JACOPO CASTELFRANCHI EDITORE

OTTOBRE 1986 - ANNO 2 - N. 10

L. 5.000

PROGETTO

TUTTA L'ELETTRONICA DA COSTRUIRE

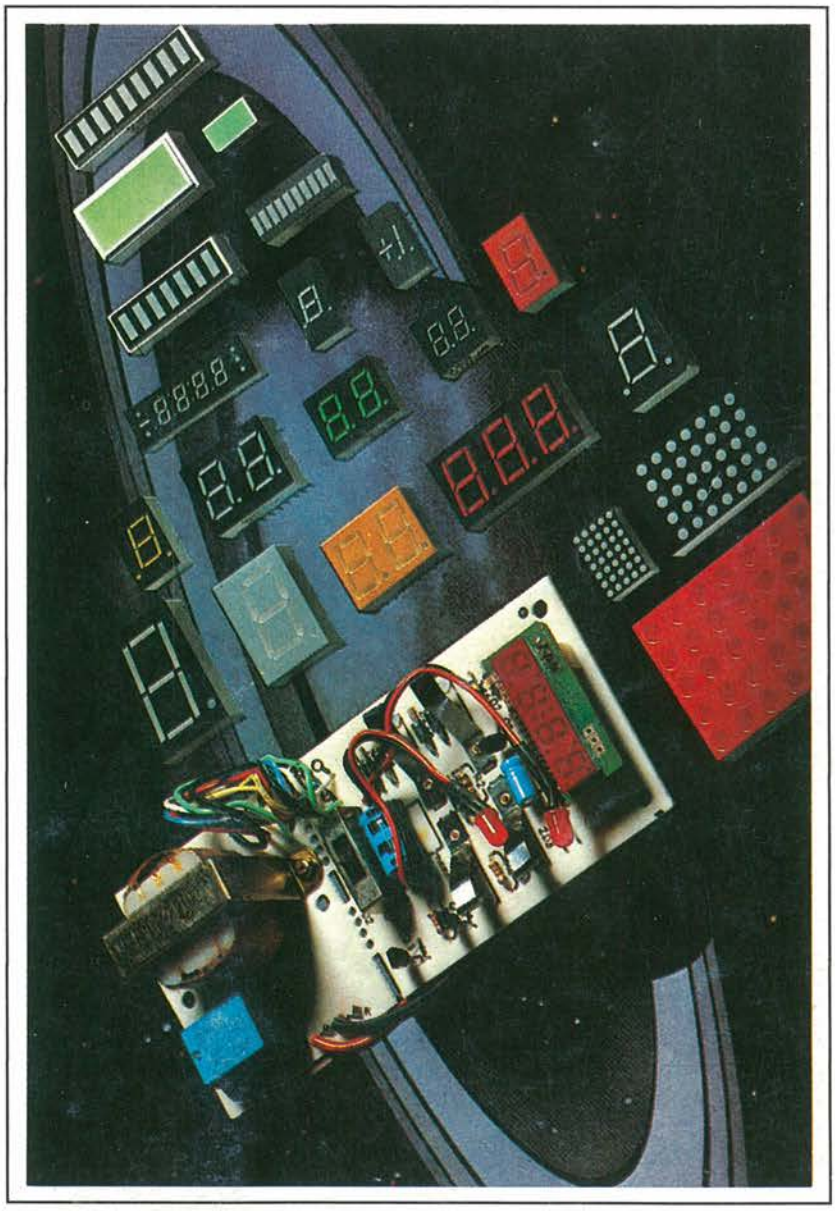
Telefonomania: col supercentralino la Sip è a casa tua

Carica Elettrica: un Coulomb Meter ed è subito display

Altissime Frequenze: subito in ascolto col converter stripline per i 1296 MHz

Chips e Transistori: come sono fatti, come collaudarli tutti

Very High Frequencies: con due soli integrati la più semplice superhet



Spedizione in Abb. Postale Gruppo III/70

RADIO, CB, HOBBY, TECNICA, VIDEO, HI-FI

TELEFONO MULTIFUNZIONI

modello **8107**

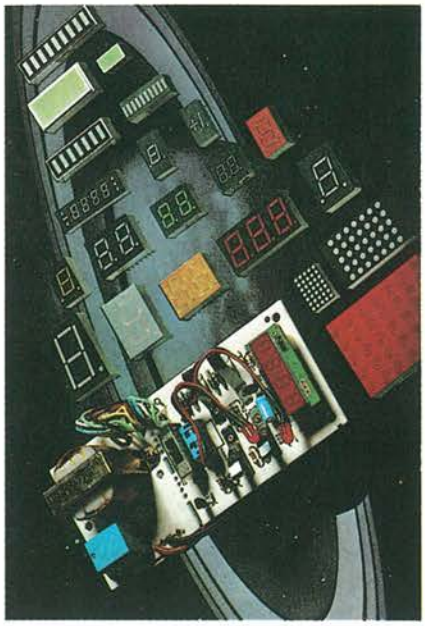
codice 28/5530-40

Telefono multifunzioni

Il TE-8107 è un apparecchio unico nel suo genere. Oltre ai servizi tradizionali, offre un alto numero di funzioni differenziate in grado di soddisfare l'utente più esigente. La sua flessibilità lo rende uno strumento prezioso per ogni attività. La linea moderna e piacevole permette una facile collocazione in ogni tipo di ambiente. La memoria è la caratteristica principale di questo apparecchio: grazie alla sua capacità, il TE-8107 è in grado di registrare una serie di nomi (fino a 100) e i corrispondenti numeri telefonici e di richiamarli con la semplice pressione di un tasto.

Il sistema a viva-voce incorporato nell'apparecchio vi permette di intraprendere conversazioni telefoniche senza distogliervi dalle vostre occupazioni oppure di far partecipare più persone alla conversazione in atto. Inoltre il display a led LCD vi permette di visualizzare numeri nomi e funzioni e di avere una padronanza completa dell'apparecchio. il TE-8107 sarà un vostro prezioso collaboratore.

goldatex



PROGETTO

NUMERO 10 OTTOBRE 1986

5
EDITORIALE

7
POSTA

11
NOTIZIE

14
COULOMB METER DIGITALE

I chili si utilizzano per pesare mele e affini, per gli elettronici ci vogliono i Coulomb. Che non si misurano con la bilancia, ma con questo sofisticatissimo elettrometro in grado di dirti, mediante un display digitale, quanti elettroni hai tra le mani.

22
SUPERCENTRALINA TELECITOFONICA

In casa tua come alla SIP con questa minicentrale telefonica in grado di offrirti non già un telefono in ogni stanza, ma una piccola rete "intelligente", dotata della stessa flessibilità di quella pubblica. E sul prossimo numero la II Parte.

30
SONDA MILLIVOLTMETRICA PER TESTER

Un'autentica lente d'ingrandimento elettronica, con la quale anche il più modesto dei tester potrà spaccare il millivolt e trasformarsi in uno strumento dalle prestazioni professionali.

36
CONVERTITORE PER I 1296 MHz

Fin nel cuore delle UHF con questo inedito downconverter che vi consentirà di sintonizzarvi sulla gamma radiantistica dei 23 centimetri mediante un comune ricevitore per Onde Corte. E grazie ai circuiti risonanti stripline, non c'è - quasi - bisogno di tarature né di strumenti specialistici!

42
SINTONIZZATORE VHF

Due soli integrati, ed è subito VHF. Questa simpatica minisupereterodina, concepita per essere realizzata riciclando un po' di quei vecchi componenti che giacciono inutilizzati nei cassetti di tutti gli sperimentatori.

54
FUZZ PER CHITARRA ELETTRICA

Un poker di transistori risolve in bellezza uno degli effetti più classici della chitarra elettrica: il vecchio, caro fuzz.

58
TRANSITESTER TOCCO MAGICO

Come un Re Mida del Duemila, basta che tu appoggi i terminali del transistor sospetto sopra tre magiche piastrine e...

62
"FERMA E RIPARTI" PER FERROMODELLI

Se il vostro plastico è più realista del re, non potete proprio fare a meno di questo sensazionale dispositivo in grado di riprodurre, con sorprendente efficacia, l'effetto di decelerazione e di accelerazione graduale che caratterizza l'arresto e la partenza di un treno da una stazione.

68
CERCASPIE TELEFONICHE

Un piccolo 007 tutto elettronico per scoprire se orecchie indiscrete possono captare i tuoi sussurri amorosi o le telefonate d'affari.

72
UN MILLIOHMMETRO DAL TESTER

Chi misura 0,21 ohm? Ma il vecchio, fido tester naturalmente! Basta questa semplice interfaccia che, con un regolatore di tensione, fa davvero miracoli...

75
ALLA SCOPERTA DELL'ELETTRONICA

Questo mese, tutti i segreti del transistor: un viaggio tra magici cristalli di silicio, giunzioni, barriere di potenziale alla scoperta del più sensazionale dei componenti elettronici. E se vuoi realizzare un ricevitore che usa una mela al posto delle pile...

85
DALLA STAMPA ESTERA

Due idee per il laboratorio giovane: un signal tracer in grado di scovare e amplificare anche il più debole dei segnali, e un generatore di onde quadre per andare a caccia di guasti nei tuoi circuiti elettronici.

90
CACCIA AL COMPONENTE

I componenti introvabili da oggi sono un ricordo: un piccolo esercito di 300 rivenditori, i più qualificati, si è alleato con Progetto e con te per procurarti al volo anche ciò che ieri sembrava un sogno. Provare per credere...

97
MERCATINO DEI LETTORI

Direttore responsabile RUBEN CASTELFRANCHI

Caporedattore FABIO VERONESE

Art director SERGIO CIRIMBELLI

Impaginazione WANDA PONZONI

Consulenti e collaboratori
IW2BII ALBERTO AMICI
GIUSEPPE CASTELNUOVO
FRANCO CREMONESI
LUCIANO DE BORTOLI
EDGARDO DI NICOLA CARENA
ALBERTO MONTI
MASSIMO MUGNAINI
OSCAR PRELZ (*Traduzioni*)
VITTORIO SCOZZARI (*Disegni*)
DIANA TURRICIANO
MARIANO VERONESE
MANFREDI VINASSA DE REGNY

Corrispondenti
LAWRENCE GILIOLI (*New York*)
ALAIN PHILIPPE MESLIER (*Parigi*)

La JCE ha diritto esclusivo per l'Italia di tradurre e pubblicare articoli delle riviste ELO e FUNKSCHAU, nonché di riprodurre le pubblicazioni del gruppo editoriale Franzis' Verlag GmbH.

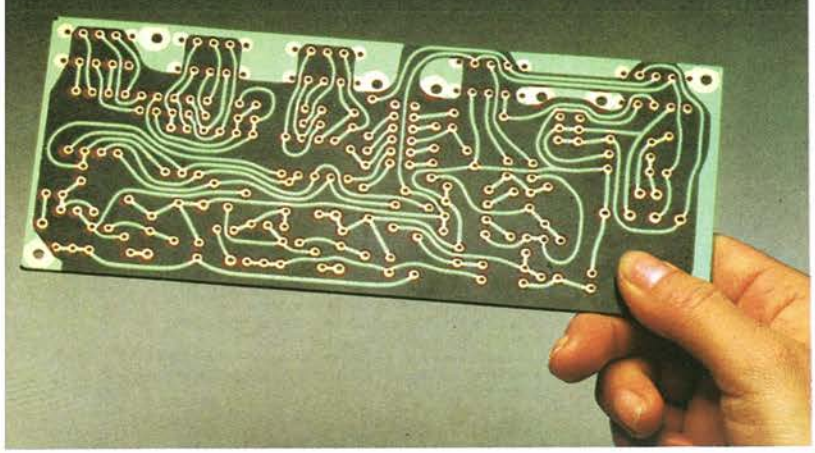
EDITORE: Jacopo Castelfranchi

Jacopo Castelfranchi Editore - Sede, Direzione, Redazione, Amministrazione: Via Ferri, 6 - 20092 Cinisello Balsamo - Tel. (02) 61.72.671-61.72.641 - Direzione Amministrativa: WALTER BUZZAVO - Abbonamenti: ROSELLA CIRIMBELLI - Spedizioni: DANIELA RADICCHI - Autorizzazione alla pubblicazione Trib. di Monza n. 458 del 25/12/83 Elenco registro dei Periodici - Pubblicità: Concessionario in esclusiva per l'Italia e l'Estero: Studio BIZ S.r.l. - Via Ferri, 6 - 20092 Cinisello Balsamo Tel. (02) 61.23.397 - **Fotocomposizione:** FOTOSTYL, Via Ferri, 6 - 20092 Cinisello Balsamo - **Stampa:** GEMM GRAFICA S.r.l., Paderno Dugnano - **Diffusione:** Concessionario esclusivo per l'Italia: SODIP, Via Zuretti, 25 - 20125 Milano - Spediz. in abbon. post. gruppo III/70 - Prezzo della rivista L. 5.000, Numero arretrato L. 6.500 - Abbonamento annuo L. 49.000, per l'estero L. 85.000 - I versamenti vanno indirizzati a: JCE, Via Ferri, 6 - 20092 Cinisello Balsamo mediante l'emissione di assegno circolare, cartolina vaglia o utilizzando il c/c postale numero 315275 - Per i cambi d'indirizzo allegare alla comunicazione l'importo di L. 1.000 anche in francobolli e indicare insieme al nuovo anche il vecchio indirizzo -

© Tutti i diritti di riproduzione e traduzione degli articoli pubblicati sono riservati.

Mensile associato all'USPI - Unione Stampa Periodica Italiana.

È presto fatto con il Servizio CS



Da oggi, puoi ricevere direttamente a casa tua, già incisi e forati, tutti i circuiti stampati che ti servono per realizzare i nostri progetti, a prezzi assolutamente stracciati. È un'attenzione speciale con cui la JCE premia gli amici più fedeli, aiutandoli a trasformare subito i loro sogni elettronici in realtà.

COME RICHIEDERLI

È facilissimo. Innanzitutto, verifica sempre che, nel corso dell'articolo, sia pubblicato il riquadro di offerta del circuito stampato che ne indica anche il numero di codice e il prezzo. Se c'è, compila il modulo d'ordine, riportato qui sotto, in modo chiaro e leggibile. Se sei un abbonato JCE usufruirai di uno sconto del 10%, ricordati quindi di trascrivere anche il numero del tuo abbonamento, lo troverai sulla fascetta celofonata con ciascuna rivista. Spedisci il tutto alla Ditta Adeltec, via Boncompagni, 4 20139 Milano, insieme alla fotocopia della ricevuta di versamento sul conto corrente postale numero 14535207 intestato alla Adeltec, via Boncompagni 4, 20139 Milano. Con i nostri supermoduli, tutti su fibra di vetro ed eseguiti professionalmente, i tuoi montaggi saranno sempre da 10 e lode.

Compila in modo chiaro e completo questo modulo d'ordine:

Cognome e nome _____

Indirizzo _____

CAP _____ Città _____

Codice fiscale _____

Abbonato a _____ n. abbon. _____

Vi prego di inviarmi i seguenti circuiti stampati:

CODICE	QUANTITA'	PREZZO
Contributo spese spedizione		L. 3.000
Totale Lire		

Allego fotocopia del versamento effettuato sul C.C.P. 14535207 intestato alla Adeltec. Via Boncompagni, 4 20139 Milano

TASCAM

I NOSTRI RIVENDITORI

AGRIGENTO - HI-FI CENTER di Spanò - Via del Piave, 33
ANCONA - ALFA COLOR HI-FI SRL - Via Loreto, 38
AREZZO - LA MUSICALE ARETINA - V.le Mecenate, 31/A
ASCOLI PICENO - AUDIO SHOP - Via D. Angelini, 68
BARI - DISCORAMA SRL - C.so Cavour, 99
BARI - NAPOLITANO SALVATORE - Via S. Lorenzo, 11
BOLOGNA - RADIO SATA - Via Calori, 1/D/E
BOLZANO - MUSIC PLASCHKE SRL - Via Bottai, 20
BOSCOREALE (NA) - CIARAVOLA GIUSEPPE - Via G. della Rocca, 213
CAGLIARI - NANNI DANILO - Via Cavaro, 68
CAGLIARI - DAL MASO FERNANDO - Via Cugia, 13/19
CAMPOBASSO - STEREOCENTRO - Via Garibaldi, 31/C/D
CATANIA - BRUNO DOMENICO - Via L.Rizzo, 32
CATANIA - M.V. di Sberno R. - Via Giuffrida 203
CATANZARO - AUDIO FIDELITY SHOP - Via F. Spasari, 15
CENTO DI BUDRIO (BO) - G&G di Grassi - Via Certani, 15
COCCAGLIO - PROFESSIONAL AUDIO SHOP - Via V. Emanuele, 10
COMO - BAZZONI HI-FI - V.le Rossetti, 22
ERICE CASA SANTA (TP) - HI-FI di Nobile - Via Marconi, 15
FIRENZE - C.A.F.F. SRL - Via Allori, 52
FIRENZE - HI-FI CENTER di Davoli - Via Ponte alle Mosse, 97R
GENOVA - GAGGERO LUIGI - P.za 5 Lampadi 63R
GENOVA - UNCINI A.G. e G. SDF - Via XII Ottobre, 110/R
LIVORNO - MUSIC CITY - Via Scali Olandesi 2/10
MACERATA - TASSO GUGLIELMO - C.so F.lli Cairoli, 170
MANTOVA - CASA MUSICALE di Giovannelli - Via Accademia, 5
MARZOCCA DI SENIGALLIA (AN) - PELLEGRINI SPA - S.S. Adriatica, 184
MASSA - CASA DELLA MUSICA - Via Cavour, 9
MESSINA - TWEETER di Mazzeo Stefano - C.so Cavour, 128
MESTRE (VE) - STEREO ARTE SRL - Via Fradeletto, 19
MILANO - IELLI DIONISIO - Via P. da Cannobbio, 11
MILANO - HI-FI CLUB di Malerba - C.so Lodi, 65
MODENA - MUSICA HI-FI STUDIO - Via Barozzi, 36
MONFALCONE (GO) - HI-FI CLUB di Rosini L. - V.le S. Marco, 49
NAPOLI - DE STEFANO ENZO - Via Posilippo, 222
OSIO SOTTO - DAMINELLI PIANOF. STRUM. MUSIC. - Via Gorizia, 11
OSPEDALICCHIO (PG) - REDAR HI-FI - Sda SS 75 Centrale Umbra
PALERMO - PICK-UP HI-FIDELITY SRL - Via Catenia, 16
PALERMO - F.C.F. SPA - Via L. Da Vinci, 238
PESCARA - CAROTA BRUNO - Via N. Fabrizi, 42
PESARO - MORGANTI ANTONIO - Via Giolitti, 14
PISTOIA - STRUMENTI MUSICALI MENICHINI - Via Otto Vannucci, 30
PRATO (FI) - M.G. di Giusti - P.za S. Marco, 46
RICCIONE (FO) - RIGHETTI SRL - Via Castrocaro, 33
ROMA - MUSICAL CHERUBINI - Via Tiburtina, 360
ROMA - MUSICARTE SRL - Via Fabio Massimo, 35
ROSA' (VI) - CENTRO PROFES. AUDIO di Zolin O. - Via Roma, 5
SASSARI - RADIO MUZZO - Via Manno, 24
SIENA - EMPORIO MUSICALE SENESE SAS - Via Montanini, 106/108
SORBOLO (PR) - CABRINI IVO - Via Gramsci, 58
TORINO - STEREO S.A.S. - C.so Bramante, 58
TORINO - STEREO TEAM - Via Cibrario, 15
TORINO - SALOTTO MUSICALE - Via Guala, 129
TRANI (BA) - IL PIANOFORTE - Via Trento, 6
TRENTO - ALBANO GASTONE - Via Madruzzo, 54
TRIESTE - RADIO RESETTI - Via Rossetti, 80/1A
UDINE - TOMASINI SERGIO - Via Marangoni, 87
VERONA - BENALI DELIA - Via C. Fincato, 172

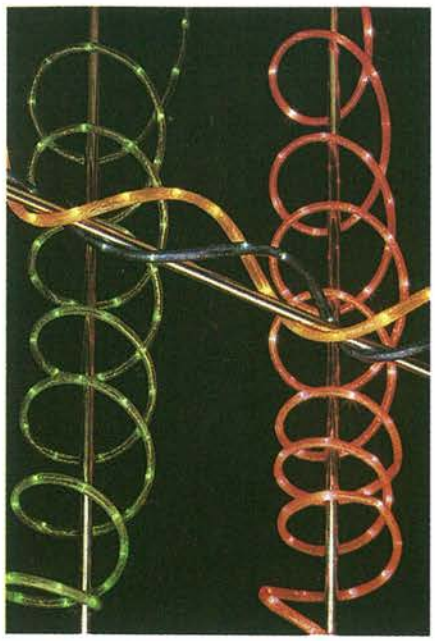
ATTENZIONE

Per l'acquisto dell'apparecchio che meglio risponde alle tue esigenze e per assicurarti l'assistenzu in (e fuori....) garanzia ed i ricambi originali rivolgiti solo ad uno dei nostri Centri.

LA NOSTRA rete di assistenza tecnica non esegue riparazioni su prodotti TASCAM sprovvisti di certificato di garanzia ufficiale **TEAC-GBC.**

TASCAM

TEAC Professional Division



PER I MIRACOLI, CI STIAMO ATTREZZANDO...

Buone nuove in arrivo per chi, nel tradurre i propri sogni elettronici in realtà, si è visto mettere i bastoni tra le ruote da quel dannato integrato giapponese che proprio non si trovava, dal transistor UHF che gettava nel più cristallino sbigottimento la commessa del dettagliante locale, ben più ferrata in fatto di maquillage e fotoromanzi, dal Mosfet che *"mi spiace, ma è esaurito da tempo e non sappiamo quando ce ne porteranno di nuovi"*: da questo numero, un piccolo esercito di ben 300 rivenditori si è messo al servizio dei lettori di Progetto per trovare anche l'introvabile, sempre e senza indugi. Molti di questi amici potranno recapitare i componenti delle vostre brame anche a domicilio, il che non guasta se per voi "casa dolce casa" significa un paesino di 200 anime nel bel mezzo del Tavoliere delle Puglie o delle amene alture del Basso Tirolo: i loro nominativi e i recapiti postali completi verranno pubblicati ogni mese, a partire da questo, in uno spazio apposito che - guarda caso! - prenderà il nome di "Caccia Al Componente".

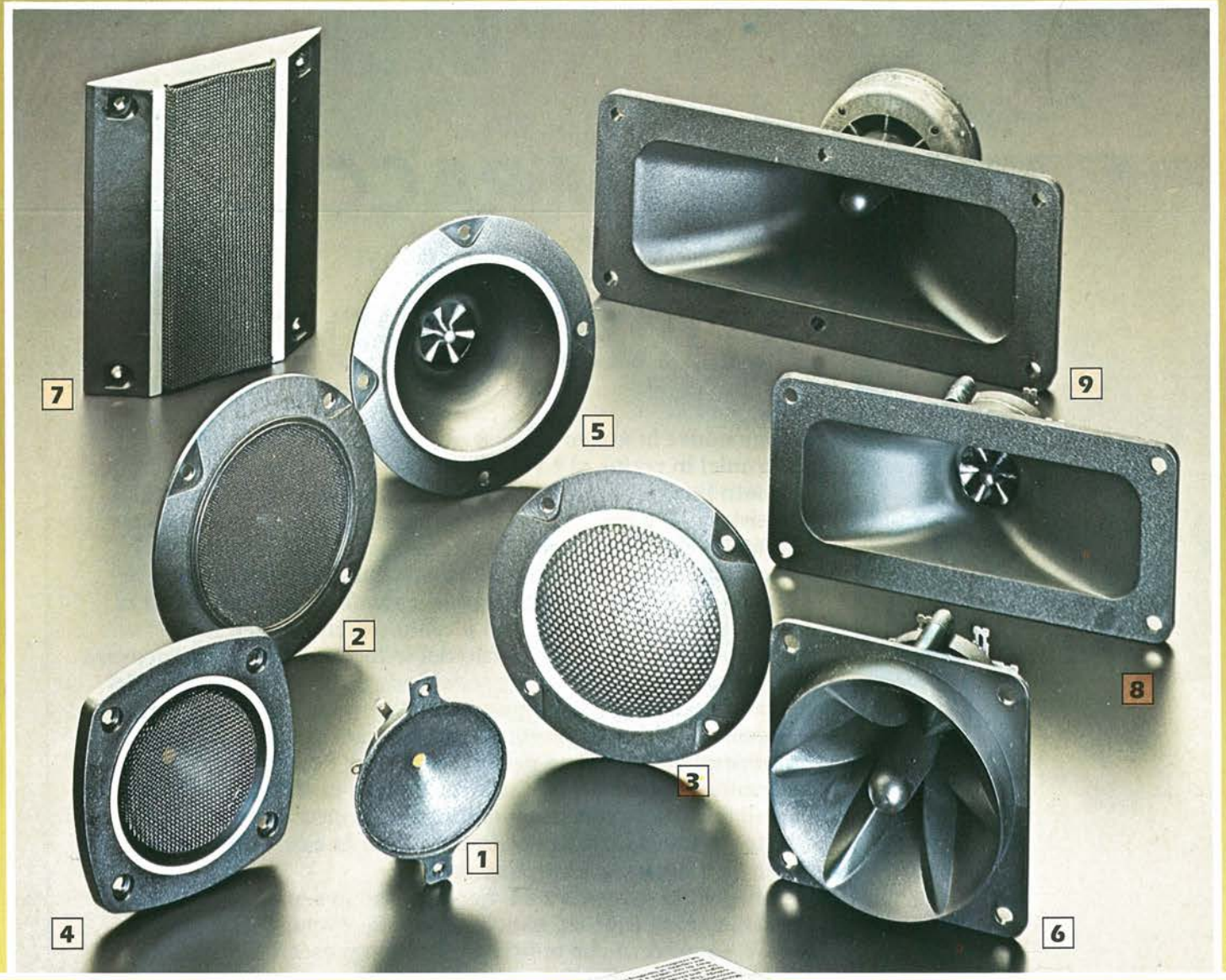
E i progetti di questo mese? Scopriamoli insieme.

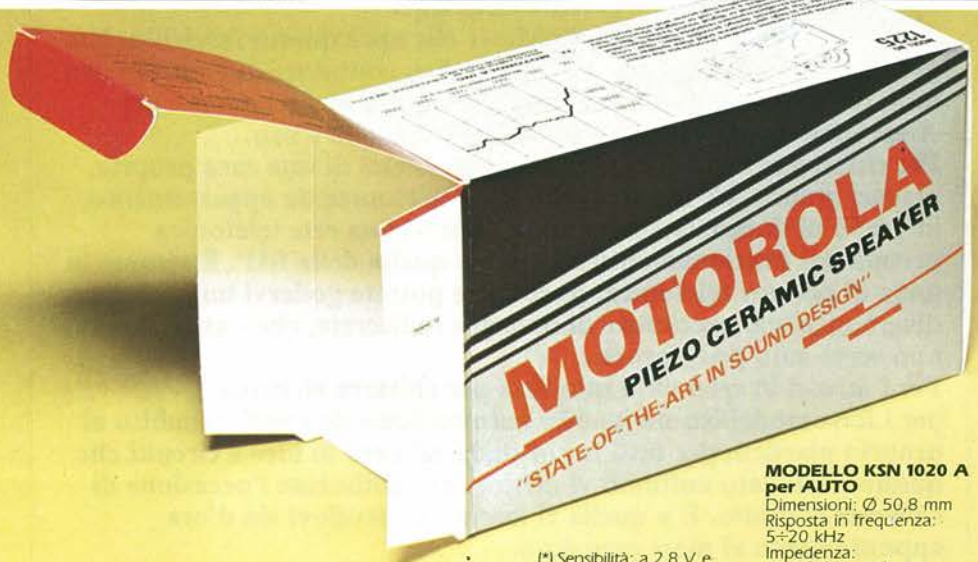
Per chi ancora siede sui banchi di scuola, è tempo di riaprire i libri, e siamo certi che molti compiranno presto i loro primi approcci con elettroni e cariche elettriche.

A loro è dedicato il Coulomb Meter che apre questo fascicolo. Un progetto nuovo, ambizioso, un autentico contatore di elettroni con tanto di display digitale che rappresenta una riedizione per gli Anni Ottanta del vetusto elettroscopio a foglie d'oro.

Per chi invece è già alle prese con i problemi di una casa propria, magari grande, c'è la supercentralina telefonica da appartamento, in grado di dotare la vostra abitazione di una rete telefonica privata dal funzionamento identico a quella della SIP. E sempre in tema di privacy telefonica, poco oltre potrete godervi un divertentissimo cacciatore di orecchie indiscrete, che - attenzione - non serve solo per giocare...

Per i musici in erba c'è il minifuzz per chitarra elettrica, per i ferromodellisti un inedito automatismo da regalare subito al proprio plastico, per tutti la consueta miniera di idee e circuiti che questo rinnovato autunno vi offrirà probabilmente l'occasione di collaudare subito. E a quella vi lasciamo, dandovi sin d'ora appuntamento al mese prossimo.





(*) Sensibilità: a 2,8 V e 1/2 m di distanza

TWEETER PIEZO-CERAMICI MOTOROLA

MODELLO KSN 1020 A per AUTO
Dimensioni: Ø 50,8 mm
Risposta in frequenza: 5÷20 kHz
Impedenza: < 1 kΩ (a 1 kHz) > 20 Ω (a 40 kHz)
Sensibilità: 98 dB (*)
1 AC/7105 - 00

MODELLO KSN 1036 A (1236) per HI-FI/AUTO
Dimensioni: Ø 95,3 mm
Risposta in frequenza: 3÷40 kHz
Impedenza: < 1 kΩ (a 1 kHz) > 20 Ω (a 40 kHz)
Sensibilità: 96 dB (*)
2 AC/7106 - 00

MODELLO KSN 1039 A (1239) per HI-FI
Dimensioni: Ø 95,3 mm
Risposta in frequenza: 3÷40 kHz
Impedenza: < 1 kΩ (a 1 kHz) > 20 Ω (a 40 kHz)
Sensibilità: 96 dB (*)
3 AC/7108 - 00

MODELLO KSN 1078 A (1278) per HI-FI/AUTO
Dimensioni: ⧄ 77,2 mm
Risposta in frequenza: 5÷40 kHz
Impedenza: < 1 kΩ (a 1 kHz) > 20 Ω (a 40 kHz)
Sensibilità: 98 dB (*)
4 AC/7112 - 00

MODELLO KSN 1038 A (1238) per HI-FI
Dimensioni: Ø 95,3 mm
Risposta in frequenza: 3,5÷27 kHz
Impedenza: < 1 kΩ (a 1 kHz) > 20 Ω (a 40 kHz)
Sensibilità: 96 dB (*)
5 AC/7107 - 00

MODELLO KSN 1001 A (1295) per HI-FI
Dimensioni: ⧄ 84,8 mm
Risposta in frequenza: 4÷27 kHz
Impedenza: < 1 kΩ (a 1 kHz) > 20 Ω (a 40 kHz)
Sensibilità: 103 dB (*)
6 AC/7110 - 00

MODELLO KSN 1071 A (1271) per HI-FI a dispersione controllata
Dimensioni: 96,5x119,8 mm
Risposta in frequenza: 4÷20 kHz
Impedenza: < 500 Ω (a 1 kHz) > 10 Ω (a 40 kHz)
Sensibilità: 96 dB (*)
7 AC/7114 - 00

MODELLO KSN 1016 A (1216) per HI-FI
Dimensioni: 66,7x145 mm
Risposta in frequenza: 4÷25 kHz
Impedenza: < 1 kΩ (a 1 kHz) > 20 Ω (a 40 kHz)
Sensibilità: 100 dB (*)
8 AC/7120 - 08

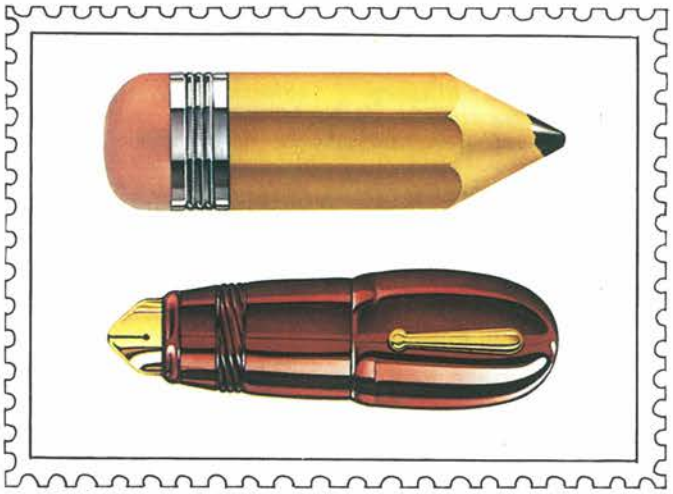
MODELLO KSN 1025 A (1225) per HI-FI
Dimensioni: 79,4x187,3 mm
Risposta in frequenza: 2÷40 kHz
Impedenza: < 500 Ω (a 1 kHz) > 20 Ω (a 40 kHz)
Sensibilità: 100 dB (*)
9 AC/7115 - 00

Trasmettendo S'Impara

Sono studente iscritto al terzo anno del corso specialistico in Telecomunicazioni di un Istituto Tecnico, e sto per prendere contatto con la realtà pratica dell'elettronica, che già da anni coltivo come hobby. Pur avendo realizzato numerosi circuiti, non ho mai avuto successo in una delle realizzazioni che più mi stanno a cuore: un trasmettitore di una certa potenza per la Citizen Band. Potreste suggerirmi uno schema sicuramente funzionale e non troppo impegnativo?

Carlo Lovison - Este (PD)

Carissimo Carlo,
ti accontentiamo volentieri fornendoti uno schema che è veramente della categoria "facile-ma-così-facile-che-più-facile-non-si-può", e purtuttavia, oltre ad offrire una discreta potenza (da 700 mW a 2 W, a seconda del finale RF adottato), è un vero e proprio radiotrasmettitore completo di tutti gli stadi che equipaggiano anche gli apparati di grande potenza, e non un semplice oscillatore modulato, e perciò assume anche un valore didattico nonché di trampolino di lancio per future e più ambiziose realizzazioni. Le figure (da 1 a 4) illustrano la struttura e le fasi di montaggio del trasmettitore, e non pensiamo meritino grandi commenti; vogliamo invece spendere qualche parola a riguardo della taratura.
La prima operazione da compiere è quella di accordare la bobina L1 sulla frequenza segnata sul quarzo. L'esistenza di questa condizione si può verificare in alcuni modi, il più semplice dei quali si ottiene misurando l'assorbimento dell'intero complesso.
Verificandosi la condizione di risonanza, si noterà un brusco aumento della corrente. Per effettuare questa prova in modo attendibile, però, sarebbe bene che non fosse inserito in circuito l'integrato. Per far questo è sufficiente collegare il punto dove la impedenza L4 si congiunge col condensatore C12, C13, C14, col di-



Ricordiamo ai lettori che ci scrivono che, per motivi tecnici, intercorrono almeno tre mesi tra il momento in cui riceviamo le lettere e la pubblicazione delle rispettive risposte. Per poter ospitare nella rubrica un maggior numero di lettere, vi consigliamo di porre uno o due quesiti al massimo.

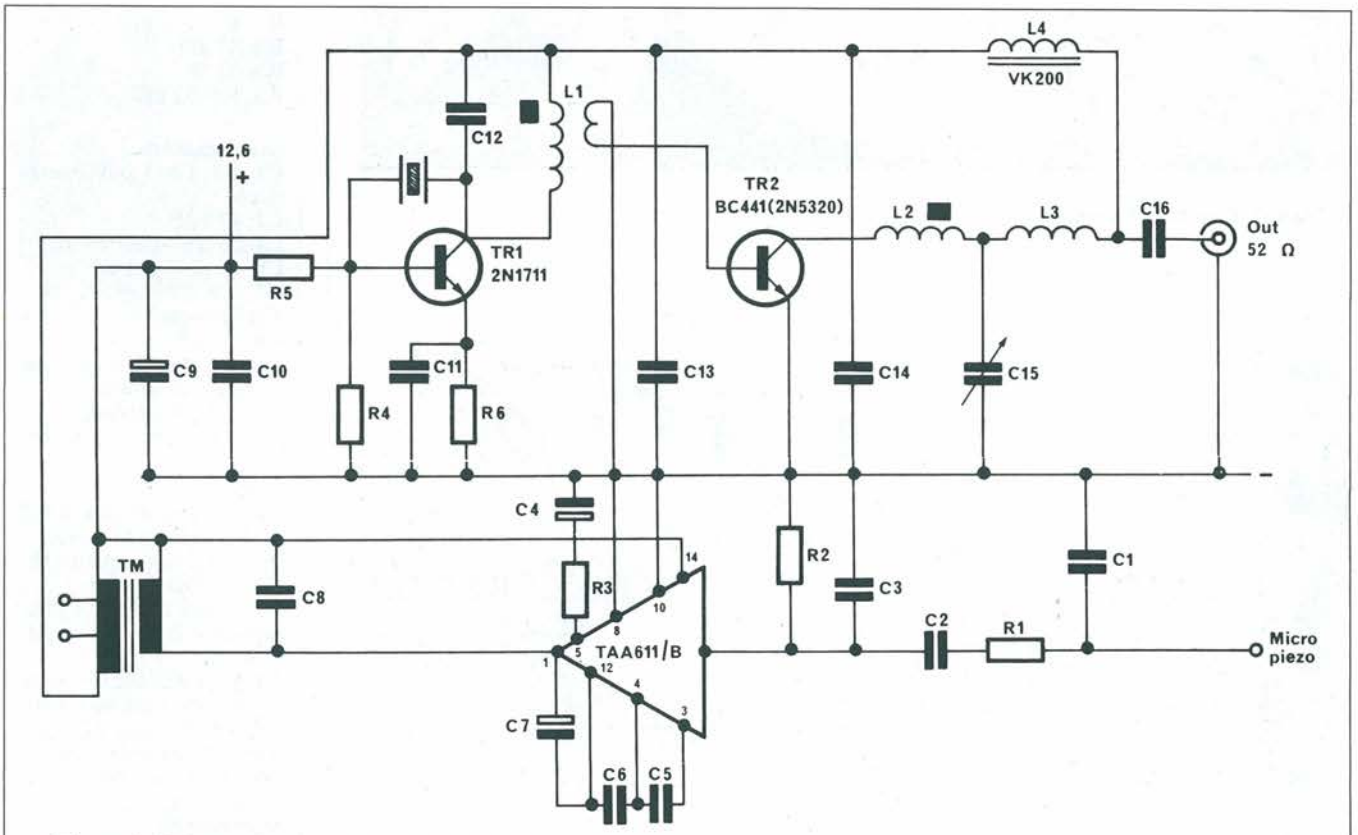


Figura 1. Schema elettrico del trasmettitore per i 27 MHz.

spositivo generale della alimentazione. In questo modo il secondario del trasformatore di modulazione non è collegato.
Una volta tarato l'oscillatore, togli l'alimentazione e controlla che, non appena la si riattacca, l'oscillatore riparta subito.
Non verificandosi tale condizione, basterà agire sul nucleo della bobina fino all'ottenimento di un innesco stabile che riprenda non appena si applica la tensione al trasmettitore.
Collegata ora una lampadina al circito d'uscita, laddove andrà poi collegata l'antenna, si manovrerà sul nucleo della bobina L2 e sul compensatore C15 fino all'ottenimento della massima luminosità.
La lampadina è sufficiente che sia a bassa tensione e da mezzo watt o un watt circa.
Si ritoccherà poi il nucleo della bobina L1 fino ad ottenere la massima luminosità compatibilmente però con lo stabile innesco delle oscillazioni.
A questo punto, per altro, il trasmettitore non è ancora tarato perfettamente, perché inserendo l'antenna probabilmente necessiterà ritoccare C15 ed L2 per ottenere il massimo trasferimento di potenza all'antenna stessa.
Toglierai poi il ponticello di filo che avevi prima inserito e collegherai con una sola goccia di stagno uno dei terminali del secondario del trasformatore di modulazione alla pista che vi passa vicino (+12 V).
Si ritoccheranno poi gli organi del circuito d'uscita allo scopo di ottenere la massima profondità e qualità di modulazione.
Potrai poi eventualmente ripetere la medesima operazione sfruttando un'altra presa del trasformatore.
Ti posso assicurare, comunque, che queste operazioni sono molto più semplici a farsi, piuttosto che a dirsi.
In caso notassi inneschi nella sezione trasmittente, questi sarebbero senz'altro dovuti a rientri di radiofrequenza lungo il cavo del microfono.
Per eliminarli dovrebbe bastare un condensatore da 1000 pF circa in parallelo al microfono.
Preciso comunque che è difficile che una tale condizione si verifichi. Per quanto riguarda l'antenna, va bene una qualsiasi purché accordata sui 27 MHz e con 52 Ω di impedenza.
Un "ground plane" sarebbe l'ideale.

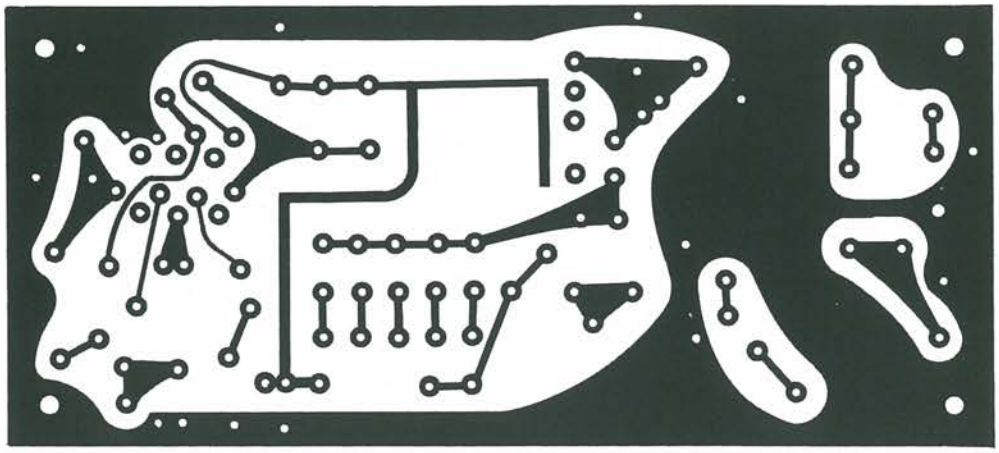


Figura 2. Circuito stampato. Scala 1 : 1.

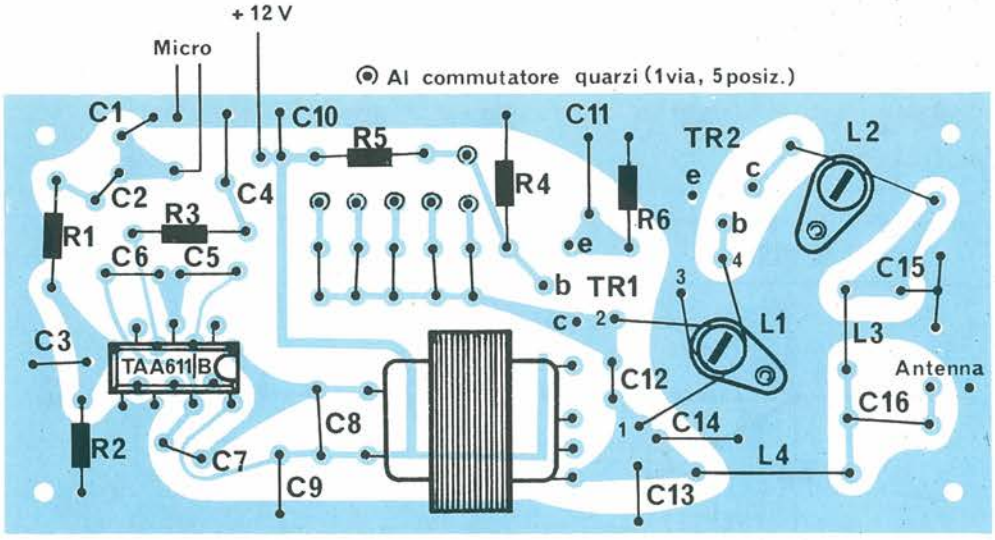


Figura 3. Disposizione dei componenti sul circuito stampato.

Elenco Componenti

Semiconduttori
IC1: TAA 611/B
TR1: 2N1711
TR2: BC441 o 2N5320

Resistori
R1, R4: 1,5 kΩ
R2: 47 kΩ
R3: 33 Ω
R5, R6: 12 kΩ

Condensatori
C1, C3, C6: 1 kpF - ceramico
C2: 47 kpF
C4: 50 μF - elettrolitico
C5: 68 pF - pin-up
C7, C9: 220 μF/16 VL - elettrolitico
C8: 0,1 μF
C10, C11, C13, C14, C16: 33 kpF - ceramico
C12: 39 pF - ceramico
C15: 10/60 pF - ceramico

Varie
L1: 11 spire di filo ∅ 0,3 mm. supporto ∅ 8 mm il lato freddo è quello superiore link 2 spire
L2: 7 spire di filo ∅ 1 mm. supporto ∅ 8 mm con nucleo
L3: 5 spire di filo ∅ 1 mm. in aria, spaziate su 8 mm
L4: VK 200 con 2,5 spire (riempite completamente)
TM: 1 M (vedi testo)
1: microfono piezoelettrico

Radionostalgia

Ho letto, su "Progetto" di Luglio/Agosto, l'editoriale "Del mestiere e della passione" che mi ha piacevolmente riportato con la memoria a 50 anni fa quando, all'età di 12 anni, ho costruito la mia prima radio a galena con la bobina a fondo di paniere autocostruita e con un solo auricolare, perché due costavano troppo.
Quella domenica, la domenica della captazione, restai tutto il giorno in ascolto incantato da tanta magia.
Allora la radio era magia, era un fatto metafisico: in quella cassetta erano rinchiuse le streghe che facevano parlare le anime del purgatorio; e mia nonna si tappava le orecchie per non soffrire.
Gli apparecchi costavano cari, molto cari; una radio di tipo medio costava 2000 lire, ed un manovale guadagnava 400 lire al mese. Ora con 5 mesi di paga si comprano 5 televisori a colori.
Il mio primo apparecchio a valvole, una alimentatrice da rete (ed era un lusso) e l'altra amplificatrice-detettrice a reazione, l'ho costruito a 16 anni e mi costò un anno di economia sul pane (dico, pane, non panettone!).
Il vecchio OM è quello che ha confermato la teoria di Kennelly-Heaviside sullo strato ionizzato dell'atmosfera, con la dimostrazione della particolare propagazione delle onde corte.
È quello che faceva a mano il trasformatore di alimentazione ed il trasformatore di modulazione in classe A; ed era un lavoraccio.
È quello che faceva la presa di terra, interrando nel letamaio una lamiera di zinco ondulata, ché il rame aveva un costo proibitivo.
Il vecchio OM è quello che raddrizzava le casseruole d'alluminio per fare lo chassis (casseruole, s'intende, fuori uso, e tutte affumicate).
Quello che faceva il pannello frontale con una tavoletta di legno verniciata d'alluminio: ed era una grossa sciccheria.
È quello che faceva le manopole demoltiplicate con vecchie sveglie; è quello che raccoglieva in chiesa la cera persa delle candele, ma le candele non si toccavano perché era grande peccato!
È quello che usava i colli di bottiglia come isolatori d'antenna; è quello che si faceva regalare dai ricchi del palazzo i tubi di cartone di supporto della carta igienica, che venivano irrobustiti con bagni di gommalacca e alcool (solo i ricchi del palazzo si potevano permettere la carta igienica!).
È quello che faceva le bobine di alta e di media frequenza per il ricevitore usando i tubetti di cartone delle spagnolette di filo per cucire della Cucirini Cantoni Coats.
Il vecchio OM era quello che sognava giorno e notte un condensatore variabile fresato dalla Ducati, isolato al quarzo, e che sognata notte e giorno un tester a 20.000 Ω/V, anche usato e da riparare, e che era capace di rifare (e ci voleva molta buona volontà) la bobina mobile dello strumento.
Ma questa miseria è servita ad aguzzare l'ingegno e molti brevetti nelle radio trasmissioni sono nati dalle necessità degli OM.
Oggi tutto è diverso; non si parla più della formula di Book e Turner, della formula di Nagahoka, del fattore di merito.
La poesia è finita: purtroppo, amici miei, la poesia è finita.
Ora comandano i bit, e gli apparecchi si comprano belli e fatti; devono essere il più lucido dei lucidissimi, il più automatico degli automatici, e nelle norme, il più potente dei potentissimi.
E più LED ci sono, più lumini si vedono. Non è cattiveria, questa mia ironia; forse è invidia di un vecchio OM che ricorda con tanta nostalgia, la sua antica miseria, con i suoi chassis alla casseruola, le terre al letame, le bobine alla gomma lacca, ed il profumo gradevolissimo di colofonia che emanavano allora le saldature.
Nostalgia di quelle gioie e soddisfazioni, che costavano tanti sacrifici, fatti però con lo stesso amore che i bambini da sempre mettono nel giocare alle palline.

G. Simonetti - ex I1AQG

Carissimo I1AGQ,
non pensiamo occorrano molte parole per commentare le Sue considerazioni, le quali sintetizzano una realtà che, per quanto triste, è effettiva. E siamo onorati del fatto che Lei ci conosca, ci legga e ci segua. Progetto, lo avrà di certo notato, non fa parte della schiera dei predicatori del più lucido del lucidissimo né del bit a tutti i costi. E se per realizzare i nostri circuiti si possono lasciare in pace le vecchie casseruole e i rotoli della carta igienica, ciò non significa che lo spirito col quale vengono proposti - e, vogliamo credere, realizzati - non sia ancora quello del radioappassionato che si improvvisava... topo di candelabro pur di riuscire ad avvolgersi quella benedetta (è il caso di dirlo!) bobina per il trasmettitore a base di 6L6, anzi. È proprio per questo che confidiamo di averLa sempre al nostro fianco: è anche la consapevolezza di proporre le nostre idee a sperimentatori della Sua esperienza che ci sprona a cercare sempre di offrire il meglio a coloro che ci seguono.

TV COLOR 22" STEREO

GELOSO

G-22399

- 99 canali, 30 programmabili
- Stereo sistema "SPACE SOUND".
- Sistema "AUDIO PARALLELO".
- Televideo tramite inserimento molto facile della scheda televideo.
- Telecomando raggi infrarossi infrangibile, dotato di funzioni e tasti televideo.
- Sintesi di frequenza a gestione logica multiprogramma.
- Presa peritelevisione (SCART), consente la bivalenza TV/MONITOR.
- Presa cuffia.
- Doppio sistema audio "due vie" a quattro altoparlanti.
- Cinescopio alto fuoco, autoconvergente, alta luminosità, alta definizione.
- Alimentazione: 220 V c.a. 50 Hz.
- Mobile: grigio metallizzato con frontale bronzo.
- Dimensioni: 680 x 460 x 400
- Cod. 08/2922-98

Video Integrato, Oscar Assicurato

Se la vostra nuova passione è il video, se amate le riprese dal vivo, se riversate senza sosta una videocassetta nell'altra, se in ogni cosa il vostro obbiettivo è il top, non potete proprio privarvi del videointegrato più leggero del mondo, il CCD-M8E della Sony.
Il più piccolo integrato video del mondo poco più grande del palmo di una mano, incorpora in un solo kg di peso una telecamera e un videoregistratore di elevatissimo livello tecnologico. Semplicissimo da usare, il CCD-M8E vi consente di videoregistrare viaggi, vacanze, avvenimenti sportivi e familiari su una videocassetta 8 MM grande quanto una normale cassetta audio e rivederli poi con un qualsiasi videoregistratore del formato VIDEO 8 MM.
Eccone le caratteristiche tecniche di maggior rilievo:

Sezione camera
— Dispositivo di ripresa a stato solido CCD (charge coupled device)
— Lente a focale fissa (f 15 mm - F 1.6)
— Mirino ottico (x0.7) con indicazioni di: registrazione, batterie esaurite, illuminazione insufficiente, attesa, allarme
— Bilanciamento del bianco a 2 posizioni predeterminate
— Messa a fuoco a 3 posizioni predeterminate
— Microfono incorporato.

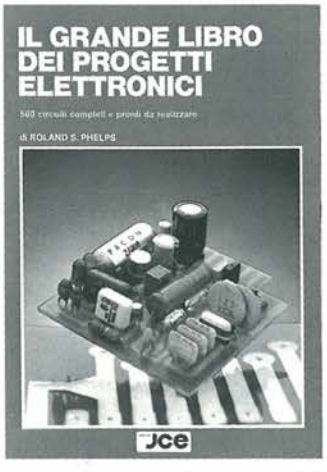
Sezione registratore
— Audio in modulazione di frequenza (FM)
— Selettore di velocità: normale e doppia (long playing)
— Durata massima di registrazione con 1 batteria ricaricabile: 80 minuti
— Durata massima di registrazione con 1 cassetta P5-90: 3 ore (in posizione LP).

Per ulteriori informazioni:

Sony Italia
Via Fratelli Gracchi, 30
20092 Cinisello Balsamo

Per Essere Contento Ne Voglio Cinquecento

Cinquecento progetti elettronici: per realizzarli tutti, anche in modo sbrigativo, occorrerebbero un paio d'anni di lavoro continuativo, e forse tutta una vita di soli weekends. Per chi senta la necessità di un "sacro testo" dell'elettronica applicata, veramente omnicomprensivo, da sfogliare quando se ne senta la necessità, l'acquisto del "Grande Libro dei Progetti Elettronici" è veramente un must. Il volume, di circa 300 pagine, è opera dell'americano Roland S. Phelps, e faceva originariamente parte dei gloriosi TAB Books, i manuali che raccolgono il meglio dell'elettronica applicata e sperimentale prodotta negli USA.
L'edizione italiana, curata da Fabio Veronese, è edita dalla Jacopo Castelfranchi Editore ed è stata ulteriormente riveduta e ampliata per aggiornarla alle ultimissime istanze della tecnologia moderna e alle disponibilità del mercato italiano.
Non tutto, ma di tutto: ecco l'idea basilare di questo repertorio universale di circuiti elettronici, primo e sinora unico nel suo genere. Non "tutto", perché sarebbe stato materialmente impossibile, data l'immane varietà di materiale che fornisce quotidianamente una scienza-tecnica in continua, rapidissima evoluzione come l'elettronica, e anche inutile, visto che numerose applicazioni interessano solo un numero assai limitato di addetti ai lavori in un unico settore operativo.
Di tutto, invece, scegliendo per ciascuna delle tipologie più classiche dei progetti elettronici le idee più collaudate, le più moderne, le più originali e simpatiche.
I venticinque capitoli di questo libro passano in rassegna il meglio della letteratura tecnica mondiale suddiviso in altrettanti argomenti.
Chi ama i circuiti a radiofrequenza, per esempio, troverà un bel po' di pagine dedicate ai ricevitori e ai trasmettitori per tutte le gamme possibili e immaginabili, e tutti i relativi accessori.
Chi invece preferisce i computers, avrà a disposizione un'ampia messe di convertitori A/D e D/A, di interfacce di ogni genere e tipo e di altri dispositivi logici. I riparatori e gli addetti ai servizi di assistenza tecnica potranno rivoluzionare le loro attrezzature, semplificando radicalmente il lavoro di ricerca dei guasti, con un'intera serie di progetti inediti.
Il prezzo del volume è di lire 29.000
Per ulteriori informazioni, e per chi desiderasse ordinare il volume per corrispondenza:



JCE
Jacopo Castelfranchi Editore
Via E. Ferri, 6
20092 - Cinisello Balsamo
Telefono: 02/61.72.671 - 61.72.641

Lunghe Eleganti E Cittadine

Quando si rimane contagiati dal morbo CB, il primo sintomo è "smania di trasmettere", l'unica cura è quella di correre alla più vicina farmacia... oh, pardon, al più vicino negozio di baracchini e sceglierne uno di proprio gradimento su consiglio di Tizio, di Caio o di Sempronio. Il "consiglio" di un veterano CB è indispensabile al novizio! Tutto OK, ma non è finita qui.

Qualsiasi ricetrasmettitore per dare il meglio di sé ha bisogno di un microfono per far entrare la modulazione e di un'antenna per "spararla" nell'etere, di un altoparlante per poter ascoltare i corrispondenti e di un'antenna per captare queste emissioni. Da ciò emerge un fatto: l'antenna come denominatore comune alla ricezione e alla trasmissione.

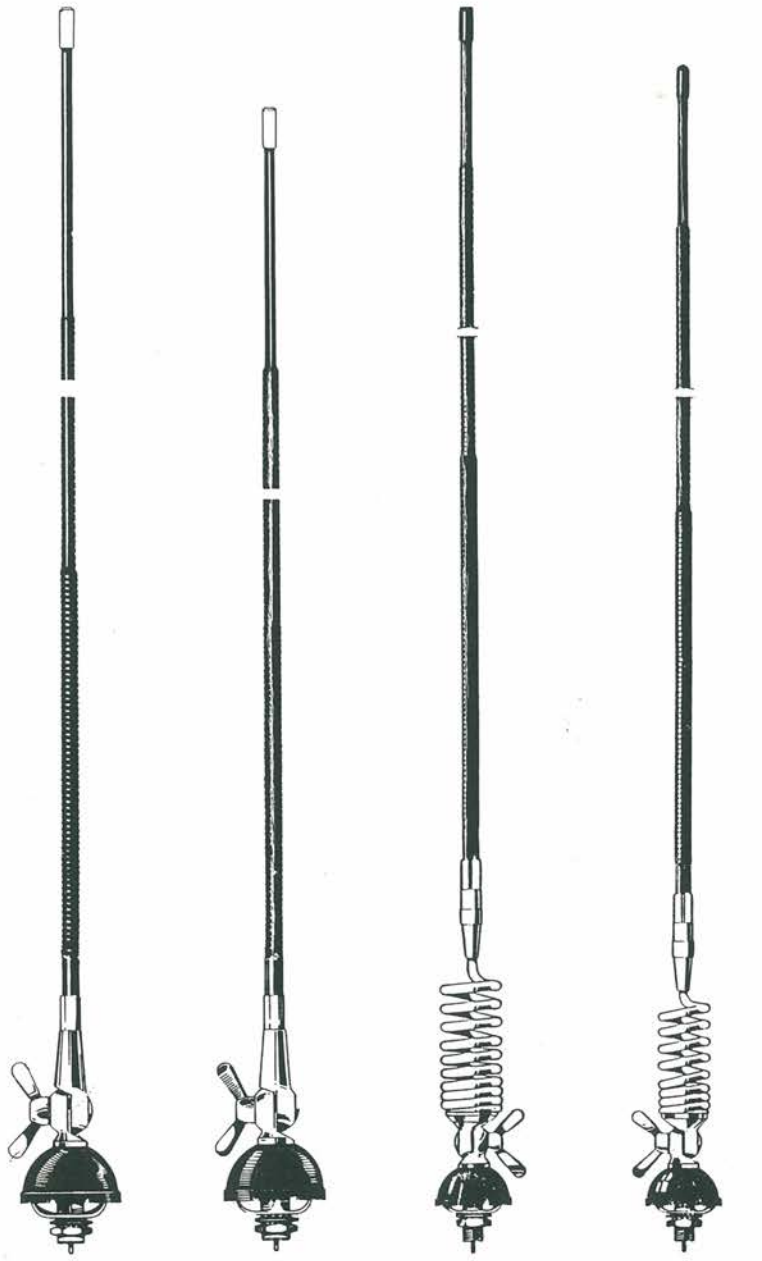
Qui la scelta diventa assai ardua, non credo possa essere sufficiente il consiglio di un amico, troppi fattori concorrono alla stima dell'antenna più adatta, non della migliore, il termine "migliore" va all'infinito. Bisogna oculare una scelta in funzione di alcuni parametri: costo (e non è detto di optare né per la più costosa né per la più economica) valutabile nel massimo rapporto fra efficienza/prezzo: ingombro valutabile nel massimo rapporto fra dimensioni e robustezza; larghezza di banda al minimo ROS ed infine potenza massima applicabile. Appare quindi evidente che la valutazione soggettiva e complessiva di questi valori porta non ad una singola antenna ma ad una "gamma" di antenne ottimizzate alla bisogna.

La SIRTEL non ha la presunzione di "consigliarvi" le sue antenne, ma vi può garantire delle caratteristiche di totale affidabilità leggermente superiori a quelle ufficialmente dichiarate sui depliants.

Esaminiamo le caratteristiche dei modelli GAMMA (I, II, IR, IIR). Tutti i modelli hanno in comune la frequenza (27 MHz), l'uso veicolare, la banda passante (800 kHz - 120 canali), la lunghezza elettrica a 5/8 di lunghezza d'onda, l'impedenza costante a 50 ohm, il massimo ROS 1:1,1 la polarizzazione verticale, la pretaratura (non occorrono regolazioni da parte dell'utente) e il materiale impiegato, ottone ramato - fibra di vetro - acciaio inossidabile. La lavorazione è a stilo elicoidale contrapposto basato sul principio di traslatore induttivo così da poter trasferire tutta la potenza dal TX all'antenna in quanto questa risuona sempre in modo ottimale sia in trasmissione che in ricezione dati i minimi e trascurabili valori ROS.

Le differenze fra le varie GAMMA: GAMMA I max Pot. appl. 300 watt AM/FM, 600 watt SSB, lunghezza 125 cm., GAMMA II max Pot. appl. 200 watt AM/FM 400 watt SSB, lunghezza 95 cm. I modelli contrassegnati con la R sono elettricamente identici ai precedenti differenziandosi solo nell'attacco a molla (vedi illustrazioni) per una maggior robustezza alle alte velocità.

Tutte le antenne della gamma Sirtel sono in vendita presso le filiali GBC.



GAMMA I — GAMMA II — Gamma I R — Gamma II R

A Milano:
Via E. Petrella, 6
e Via G. Cantoni, 7

Voglia Di Sicurezza

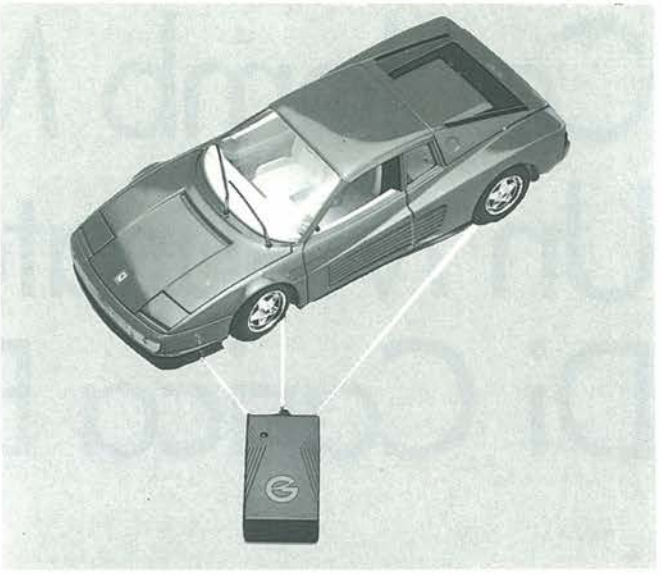
Al di là della logica dello status symbol e delle ovvie considerazioni sulla sua fondamentale utilità quotidiana, la realtà automobile viene spesso vissuta dall'utente con un profondo coinvolgimento psicologico. Agli occhi di chi la possiede, la macchina non è un semplice mezzo di trasporto, una congerie di ingranaggi e parti meccaniche, ma si trasforma ben presto nell'amica fidata in grado di sopperire alle situazioni di emergenza, quasi un membro della famiglia investito dei diritti e dei doveri relativi.

Secondo quest'ottica, il furto dell'auto assume una gravità che trascende largamente il danno materiale e coinvolge anche la sfera affettiva: ciò che veniva percepito come profondamente proprio è stato violato, contaminato dalla mano altrui. Il possibile risarcimento economico da parte dell'assicurazione, in ogni caso parziale, non copre dunque che marginalmente il notevole disagio pratico ed emotivo che consegue al furto. Meglio prevenire che curare, allora, e far installare a bordo della fida quattroruote un valido sistema antifurto: ma anche qui, le cose non sono certo semplici. Se ci si limita a un dispositivo di tipo convenzionale e presente già da molto tempo sul mercato, il rischio magari si riduce ma non si annulla. Anzi: se il ladro, introdottosi nell'abitacolo, non riesce poi a portar via la macchina, fa man bassa di tutto l'asportabile e sfoga la propria delusione sulla tapezzeria, sui vetri e sulle rifiniture.

Occorre, in definitiva, un sistema a protezione totale, che non solo non si lasci neutralizzare staccando un cavetto, ma che impedisca o limiti al massimo ogni possibilità di contatti indesiderati con la vettura.

La Gemini Elettronica, che già da tempo opera con successo nel settore degli antifurti professionali per auto - produce, tra l'altro, quelli montati di serie da Case del calibro di Lancia, Fiat, Audi, Volkswagen, Talbot, Alfa Romeo, Renault, Ford, Austin Rover, General Motors - propone oggi una serie di raffinati dispositivi in grado di proteggere qualsiasi automobile con un autentico scudo elettronico che solo il proprietario può rimuovere. Professional Line, questo il denominatore comune dei nuovi prodotti, comprende una serie di quattro centraline elettroniche da installare a bordo con i relativi complementi e accessori (Gemini 2036, 2051, 2060 e 2061), due allarmi a ultrasuoni completi di sirena autoalimentata (Gemini 2002 e 2017) e, anche, un semplice modulo a ultrasuoni: il Gemini 2024.

Ciascun elemento della Professional Line è in grado di innescarsi per assorbimento di corrente - per esempio, quando vengono accesi i fari o si tenta di avviare la macchina -, per effetto di una percussione oppure se vengono forzate le portiere, il cofano o il baule. Ma, tra tanti piccoli gioielli di tecnologia, spiccano senza dubbio le centraline Gemini 2060 e 2061 che, oltre alle prerogative suddette, consentono il blocco delle chiusure centralizzate delle portiere e l'azionamento automatico degli alzacristalli elettrici. Entrambi i dispositivi risultano telecomandati: la Gemini 2060 mediante onde radio ad altissima frequenza, la 2061 a raggi infrarossi; per entrambe, il telecomando, che l'utente dovrà portare con sé, è rappresentato da un piccolo, elegantissimo box nero che può trovare posto anche nel taschino più angusto senza danno per l'estetica. Il segnale con cui il trasmettitore si fa riconoscere dalla centralina viene erogato da uno speciale microprocessore costruito appositamente per questo impiego, ed è unico almeno quanto la combinazione della cassaforte di una banca; inoltre, un geniale accorgimento fa sì che, se anche un ipotetico ladro avesse il tempo di provare tutti i vari milioni di combinazioni possibili, potrebbe neutralizzare l'antifurto solo intervallando i suoi tentativi dell'esatto numero di secondi previsto dal costruttore. Quando invece la centralina di bordo riconosce la... voce del padrone, la vettura reagisce facendo lampeggiare i fari; in modo analogo, viene segnalata l'avvenuta chiusura dell'antifurto. Nonostante l'articolatezza delle loro prestazioni, gli antifurti Professional Line non creano problemi di installazione grazie alle notevoli semplificazioni di cablaggio previste già a livello di assemblaggio di fabbrica: anche il più modesto degli elettrauto potrà montare alla perfezione il vostro Gemini nel volgere di qualche ora.

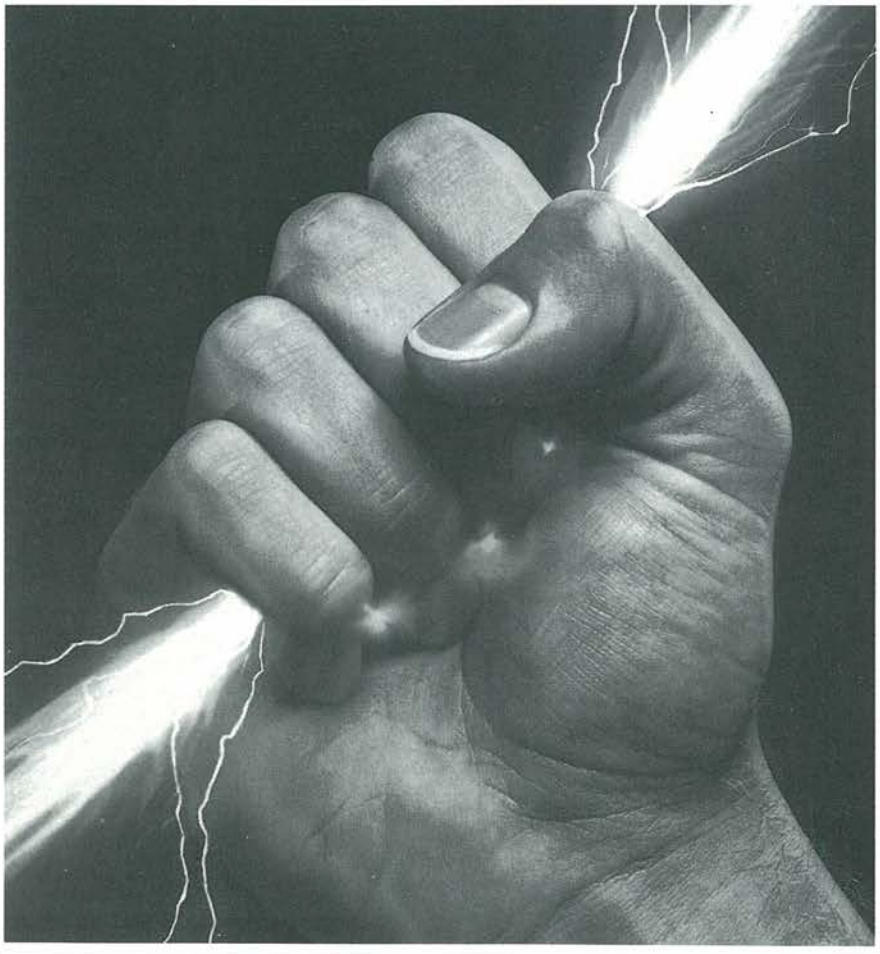


Per ulteriori informazioni:
Gemini Elettronica
Via alla Cava, 4
21020 Bodio Lomnago (VA)
tel. 0332/948670-948596

Coulomb Meter: Un Misuratore Di Carica Elettrica

Un'autentica bilancia pesaelettroni per i più fantasmagorici esperimenti di elettrostatica: e il display è digitale!

a cura di Fabio Veronese



Nel corso degli esperimenti scientifici è spesso necessario misurare il flusso di carica (cioè, il numero dei Coulomb). Se la corrente è costante, può essere misurata con un amperometro analogico e se la velocità di variazione è abbastanza bassa, l'andamento della corrente rispetto al tempo può essere registrato graficamente, usando di nuovo un amperometro ed un cronometro.

Per Una Registrazione Continua

Tuttavia, durante alcuni esperimenti chimici riguardanti l'elettrolisi, si possono verificare ampie variazioni di corrente che rendono inattuabile la registrazione continua.
Negli esperimenti di fisica connessi con la carica di condensatori, la corrente varia in modo esponenziale spesso troppo velocemente per poter essere seguita da un amperometro analogico.
Questi problemi possono essere risolti da uno strumento che indichi la carica totale che è fluita nel corso di un esperimento.

Progetto, Quali Criteri

Per poter essere sfruttato appieno in funzione didattica, un Coulombometro dovrebbe assolvere a tutti i seguenti criteri di progetto.
1. Avere una portata fino a 1000 Coulomb (C), il che consente di far passare fino ad 1 A per 15 minuti (900 C).
2. Avere un commutatore di sensibilità da 1 Coulomb per secondo fino a 10^{-4} Coulomb per secondo; l'ultima portata è adatta per il flusso di carica che ci si attende in un esperimento che impieghi un condensatore da 100 μF a 10 V.

3. Avere un display facilmente visibile durante gli esperimenti scientifici scolastici.
4. Avere un display che possa essere temporaneamente "bloccato" per consentire una comoda lettura.
5. Permettere un facile collegamento a circuiti sperimentali ed a semplici apparecchiature di controllo.

In Teoria

In Figura 1 è mostrato lo schema a blocchi del dispositivo. La corrente sperimentale (i_0) produce una differenza di potenziale (u_0) all'ingresso di un oscillatore controllato in tensione, che funziona come un convertitore tensione/

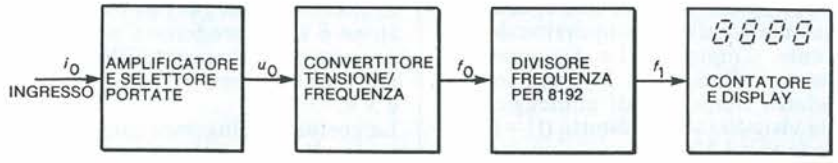


Figura 1. Schema a blocchi del Coulombometro che illustra la teoria su cui si basa il funzionamento. Il convertitore tensione/frequenza fornisce una frequenza d'uscita di 81,92 kHz per una corrente d'ingresso di 1 A.

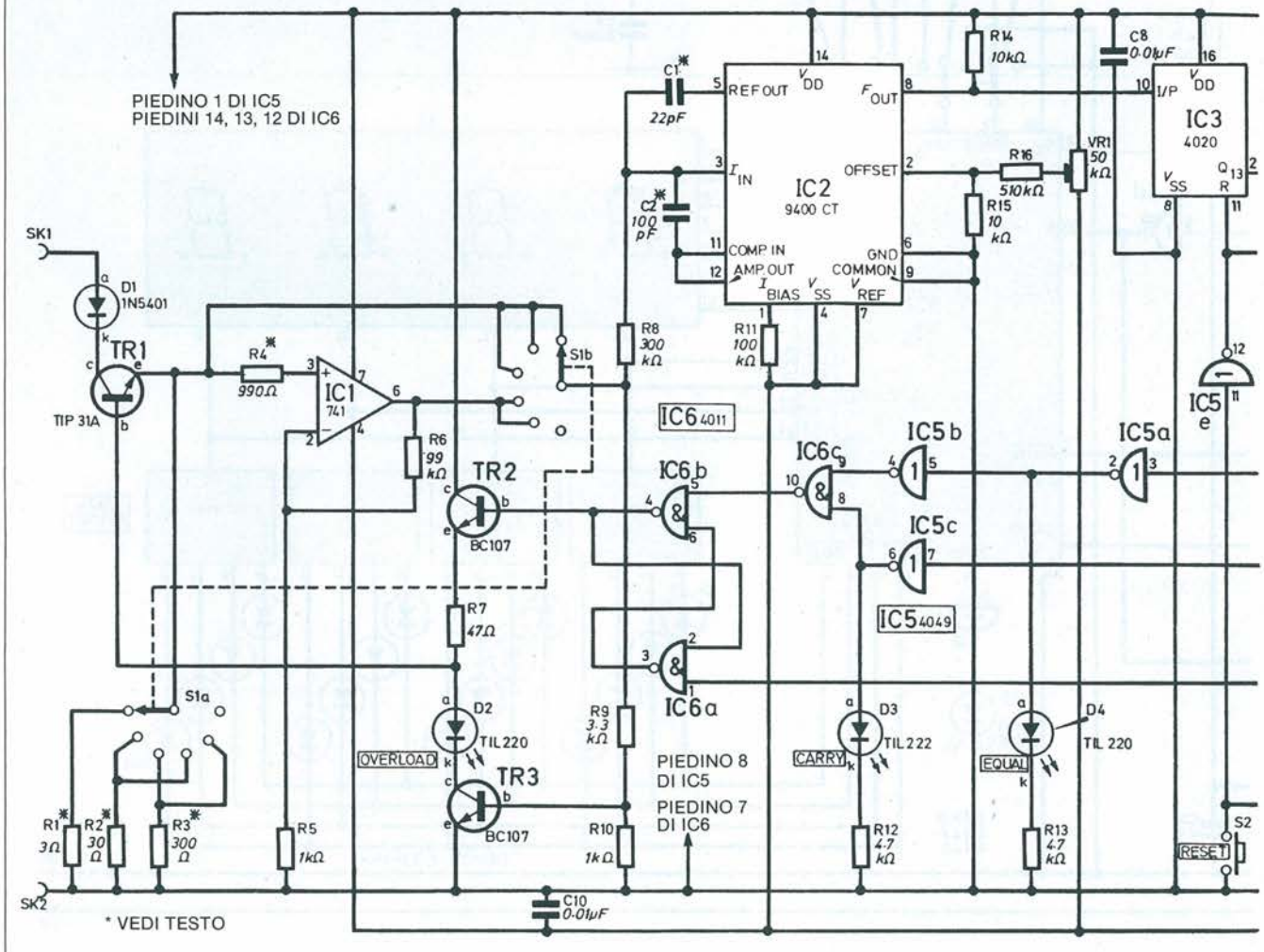


Figura 2. Schema elettrico principale del Coulombometro.

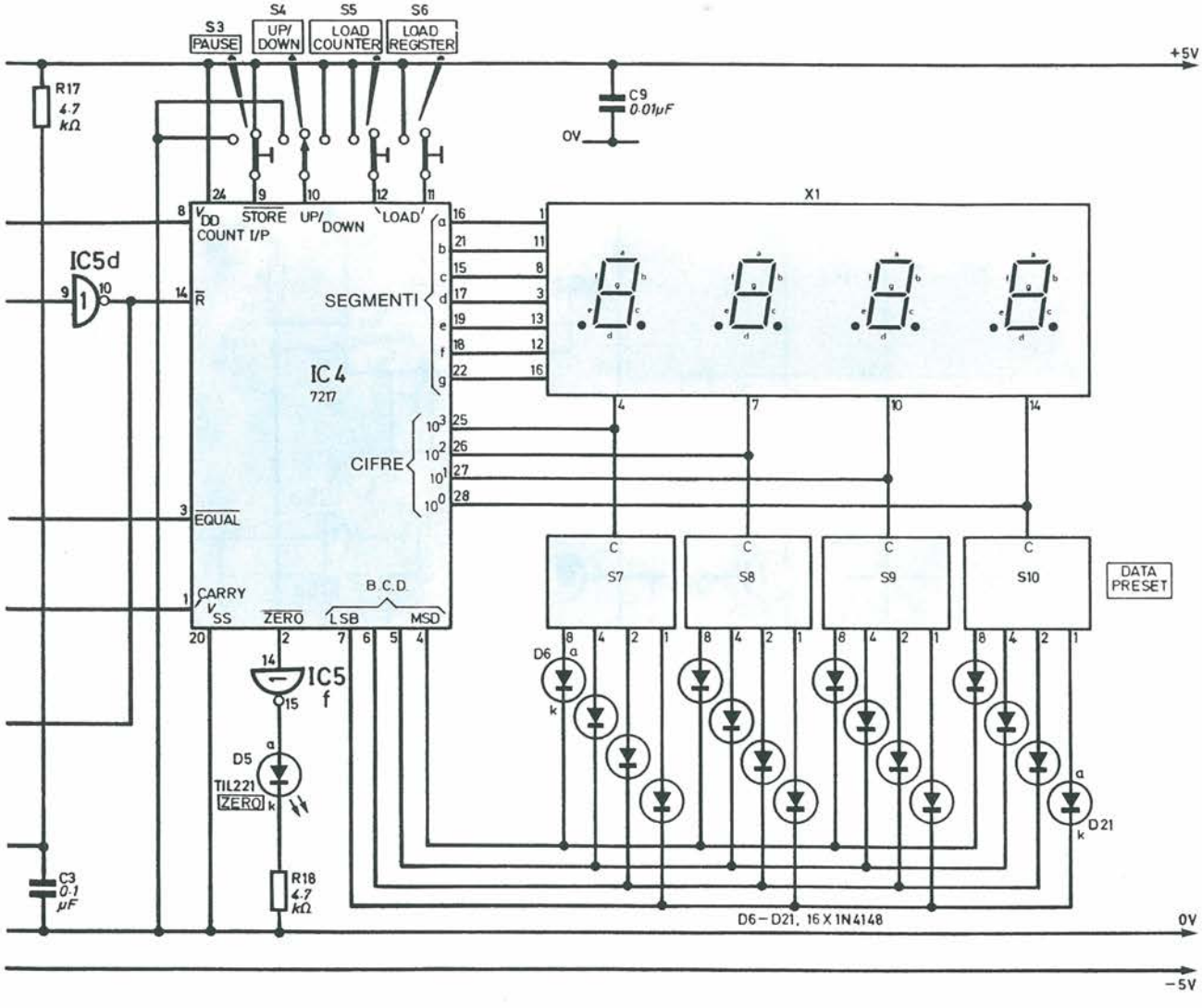
frequenza regolato per fornire una frequenza di uscita (f_o) di 81,92 kHz, quando u_o =3 V.
In questo modo f_o:u_o:i_o (":" sta per "proporzionale a") e di conseguenza la frequenza d'uscita è proporzionale alla corrente d'ingresso. La frequenza f_o viene poi divisa per 2^{13} per fornire un'adatta frequenza di conteggio (f1) per la visualizzazione diretta (f1=10 Hz quando u_o=3 V).
Il conteggio è pari al numero di cicli della frequenza f1 ed è anche proporzionale alla carica totale che è fluita nel corso dell'esperimento.

Selezione Delle Portate

Lo schema elettrico del Coulombometro è illustrato in Figura 2. La sezione di selezione delle portate e di amplificazione è stata progettata per fornire al convertitore frequenza/tensione una tensione di ingresso (u_o) compresa tra 0 e 3 V.
La corrente di ingresso causa una differenza di potenziale ai capi della resistenza R1, R2 oppure R3, a seconda della posizione di S1; questa differenza di potenziale viene poi accoppiata direttamente al convertitore frequenza/tensione oppure viene amplificata di un fattore 100 dall'amplificatore operazionale IC1. In questo modo, impiegando la combinazione dei commutatori S1a ed S1b, si hanno a disposizione cinque portate:

1 - 100 mC per conteggio
2 - 10 mC per conteggio
3 - 1 mC per conteggio
4 - 100 microC per conteggio
5 - 10 microC per conteggio

Una sesta posizione di S1, non usata, è prevista come opzione di controllo.



Schema elettrico principale del Coulombometro.

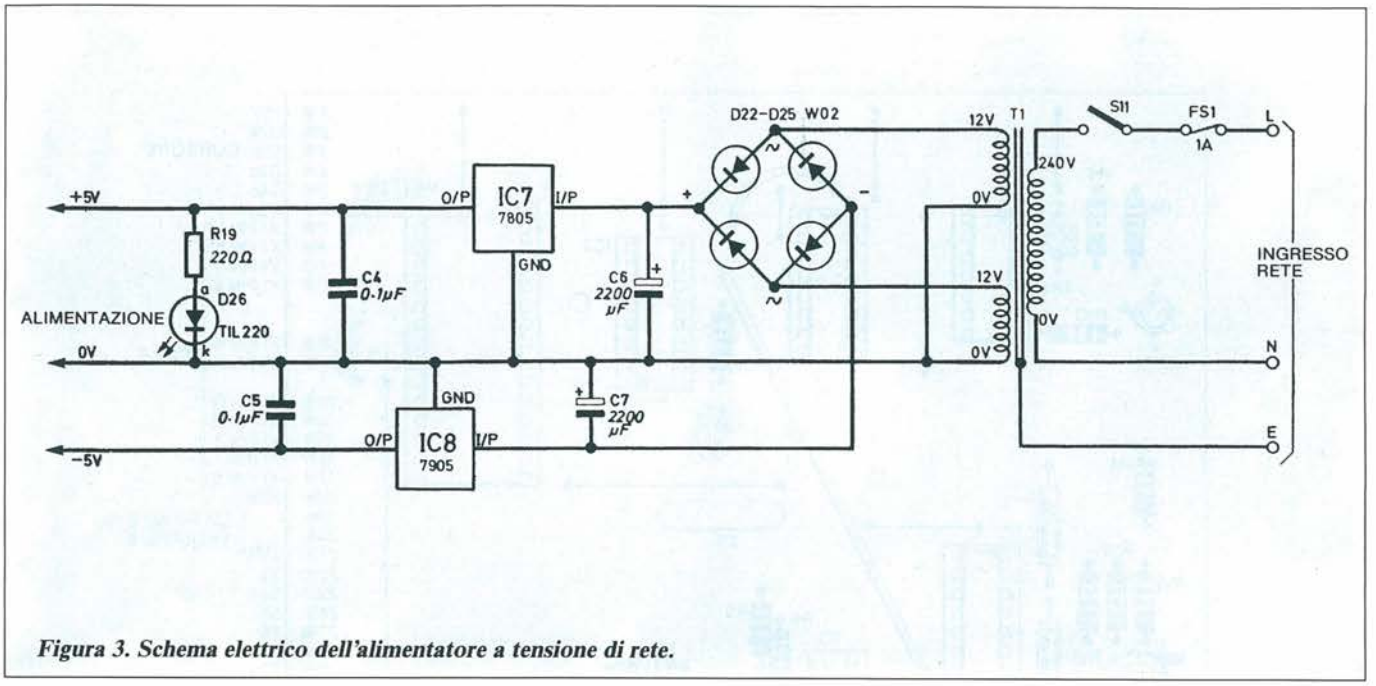


Figura 3. Schema elettrico dell'alimentatore a tensione di rete.

Per ricavare il numero totale di Coulomb usati durante un esperimento, il valore letto sul display viene semplicemente moltiplicato per il numero di Coulomb per conteggio.

Limitazione Di Corrente: Avviene Così

La tensione d'ingresso u_o viene campionata da TR3 tramite il partitore di tensione R9/R10. Quando il potenziale alla base (b) di TR3 supera 0,6 V, il transistore conduce ed interdice TR1, impedendo l'ingresso al Coulombometro.
In questo modo, l'ingresso viene protetto contro le sovracorrenti. Quando il limitatore di corrente funziona, si accende il LED OVERLOAD D2.
Nel circuito d'ingresso è compreso il diodo D1 che protegge TR1 contro le alte tensioni inverse.

Il Convertitore Tensione/Frequenza

Il circuito convertitore tensione/frequenza (conosciuto anche come oscillatore controllato in tensione) impiega un integrato 9400CT (IC2) con una frequenza d'uscita proporzionale in modo lineare alla frequenza d'ingresso, entro la banda da 10 Hz a 100 kHz.
Questo circuito integrato, con l'aiuto di alcuni componenti periferici, può svolgere le funzioni necessarie, entro le specifiche del Coulombometro. I valori dei componenti possono essere calcolati come segue:
Resistenza d'ingresso, R_{IN} (R8)

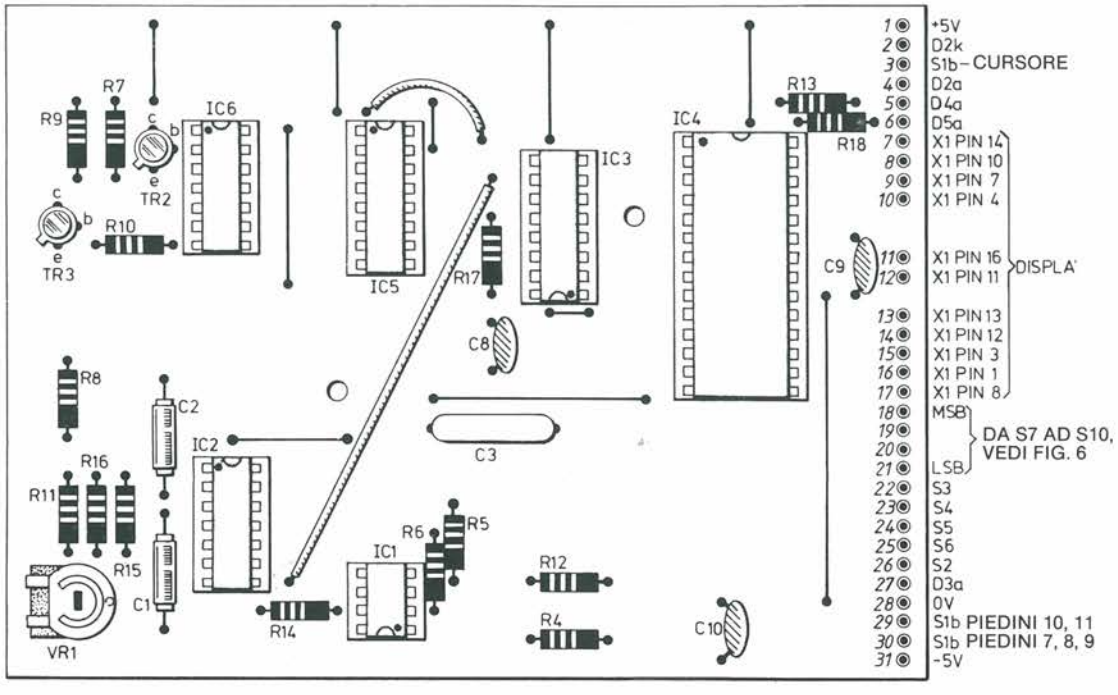
$R8 = (V_{in\,(MAX)} \times 10^6)/10$ ohm
$= (3 \times 10^6)/10$ ohm
$= 300.000$ ohm $= 300$ kohm
Condensatore di riferimento, C_{REF} (C1)
Dato che
$V_{REF} = -5$ V
$R_{IN} = 300$ kohm (R8)
$V_{IN} = 3$ V
$f_{OUT} = 81{,}92$ kHz $(10 \times 2^{13}$ Hz)
$= V_{IN}/R_{IN} \times 1/(V_{REF} \times C_{REF})$ Hz
ne deriva che
$81{,}92 \times 10^3 = 3/[300 \times 10^3 \times (-5) \times C_{REF}]$
(il segno meno non viene considerato perché un condensatore non può essere negativo).
$C_{REF} = 3/(81{,}92 \times 10^3 \times 300 \times 10^3 \times 5)$ F
$= 24{,}414 \times 10^{-12}$ F
Pertanto C1 = 24 pF (valore più prossimo 22 pF)
Per ottenere la migliore stabilità
C_{INT} (C2) $= 4 \times C_{REF}$
Pertanto C2 = 96 pF (valore più prossimo 100 pF)

Il Divisore

L'oscillatore controllato in tensione è progettato per fornire una frequenza d'uscita di 81,92 kHz quando nello shunt passa la frequenza di 1 A. Quindi, per fornire un ingresso di 10 Hz alla sezione del contatore, deve essere diviso per 2^{13} (che equivale ad 8192).
Questo significa che in un secondo, se è passata la carica di 1 Coulomb, il VCO produrrà 8192 o cicli che dovranno essere divisi per 8192 per fornire 10 impulsi al contatore. Pertanto il contatore ha una risoluzione di un decimo di Coulomb.
Il circuito impiega un contatore/divisore binario CMOS 4020 a 14 stadi (IC3 sullo schema elettrico) per ottenere la divisione di frequenza, dato che la tensione d'uscita viene prelevata dall'uscita Q13 (divisa per 2^{13}).

Il Contatore E Il Display

IC4 è un integrato CMOS 7217 contatore avanti/indietro a 4 decadi/pilota, che soddisfa tutti i criteri di progetto.
Le prestazioni comprendono un display a LED multiplex a 4 cifre, indicazione di zero e di fuori scala inferiore/superiore, in quanto l'indicazione di contatore equivale al contenuto di un registro pre-regolabile, ed il conteggio viene effettuato in avanti od all'indietro.
Dato che i laboratori di fisica sono spesso alquanto bui, è stato preferito un display a LED e non a cristalli liquidi.
Il display usato nel nostro prototipo (X1 nello schema elettrico) è un normale display multiplex ad anodo comune a 4 cifre, con cifre rosse a 7 segmenti alte 0,5". Possono tuttavia essere usati altri display, con caratteristiche tecniche simili, ed anche il numero dei piedini può differire da quello indicato sullo schema elettrico.



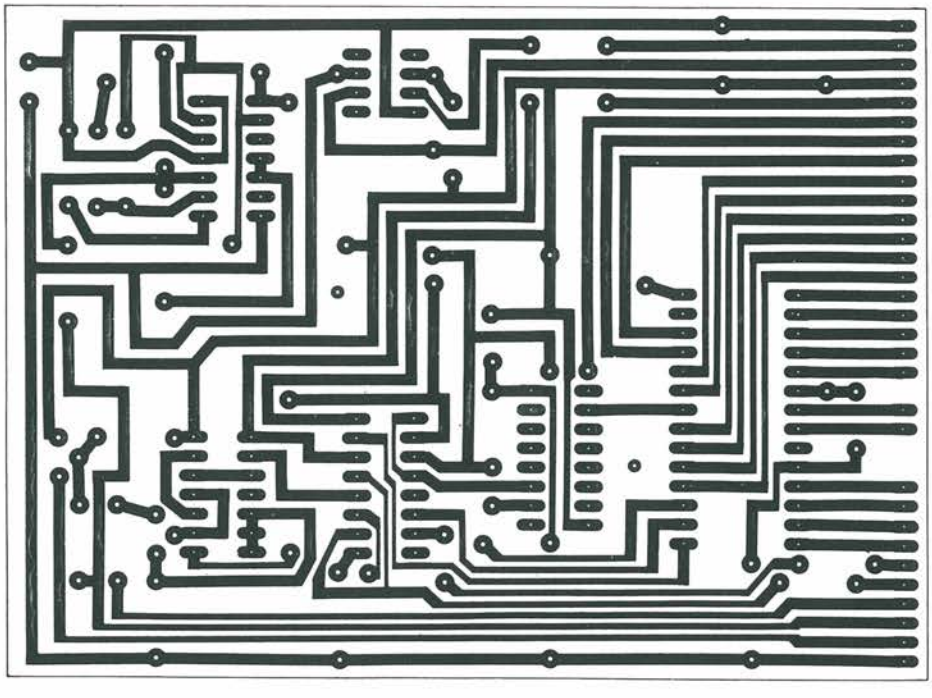


Figura 4. Schema del circuito stampato, in grandezza naturale, e disposizione dei componenti. Ricordate di usare filo rigido isolato con tubetto sterlingato per i collegamenti lunghi e spinotti a saldare per tutti i collegamenti cablati.

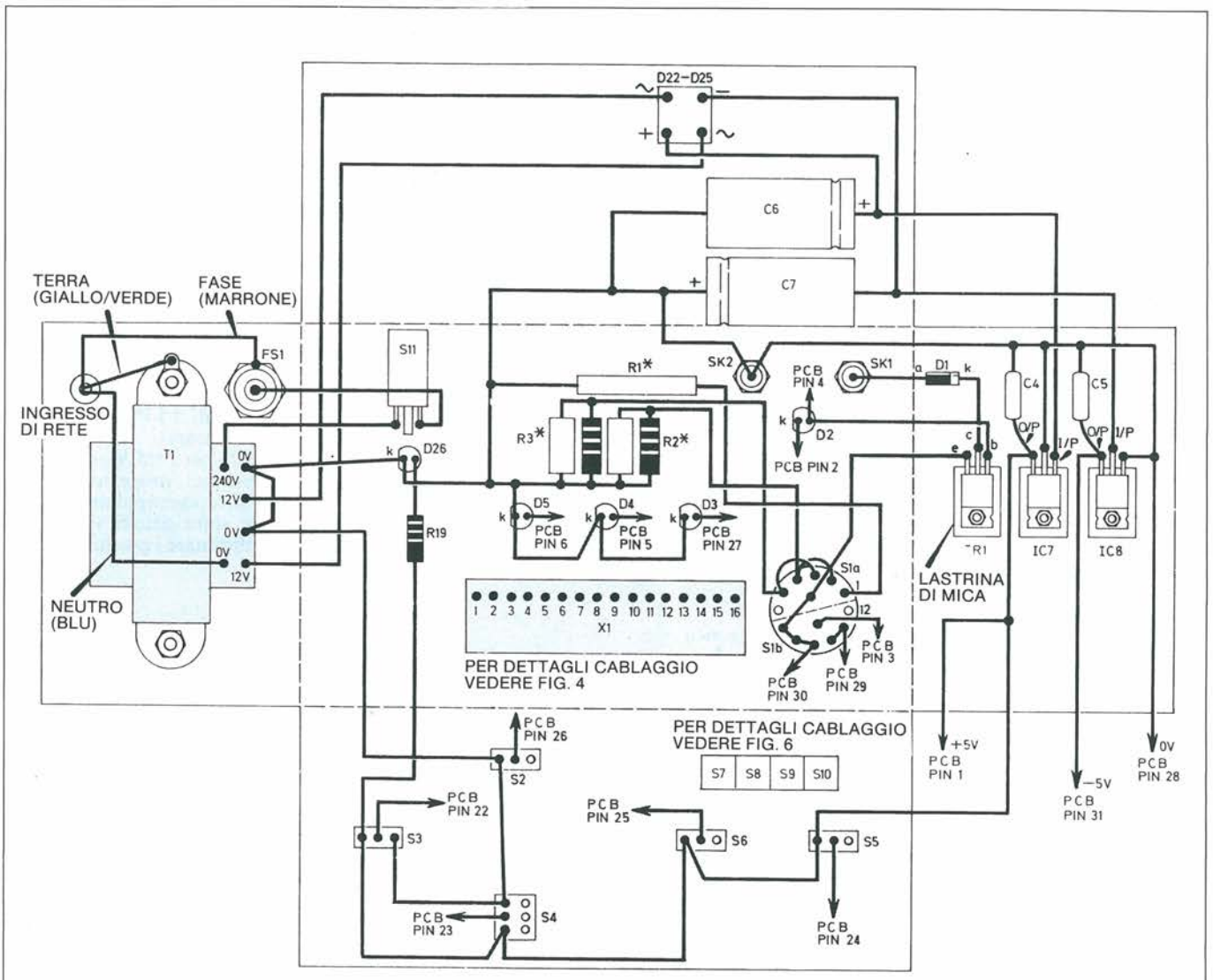


Figura 5. Schema delle interconnessioni. Tenete presente che appare solo la posizione relativa dei componenti discreti, che dovranno essere poi montati su una striscia a contattiera, prima di essere saldati. IC7, IC8 e TR1 devono essere tutti isolati dal mobiletto e montati su rondelle isolanti di mica. Fate riferimento anche alle Figure 4 e 6 per ricavare particolari sul cablaggio del display X1 e dei commutatori S7...S10.

I Controlli E I Comandi

I controlli del Coulombometro sono i seguenti:
S4 UP/DOWN (avanti/indietro): è collegato al piedino 10 di IC4 e quando viene commutato tra +5 V e 0 V predispone il conteggio in avanti od all'indietro.
S3 PAUSE (pausa): controlla l'aggiornamento del registro del display. Quando è commutato a 0 V, il display viene costantemente aggiornato con il contenuto del contatore. Quando però è commutato a +5 V, il display rimane fermo, permettendo di effettuare la lettura. Mentre il display resta fermo, il conteggio prosegue.
S5 LOAD COUNTER (carica del contatore): portando il piedino 12 di IC4 a +5 V, i dati contenuti nei commutatori decimali codificati in binario S7...S10 (DATA PRESET) vengono trasferiti al contatore.
S6 LOAD REGISTER (carica del registro): funziona come il precedente, ma i dati vengono trasferiti ad un registro interno e l'uscita EQUAL (piedino 3) di IC4 va a livello basso quando il contenuto del contatore diventa uguale a quello del registro.

Fino a mille Coulomb sulla punta delle dita, e il display che si "congela" per una lettura più comoda e sicura

S7...S10 DATA PRESET (predisposizione dati): questi commutatori subminiatura, decimali codificati in binario, con azionamento a pollice, sono collegati ai piedini BCD INPUT/OUTPUT del contatore e vengono usati per predisporre i dati nel contatore o nel registro interno. Il Coulombometro viene così messo in condizione sia di contare all'indietro a partire da un numero predeterminato che di contare in avanti fino ad un valore memorizzato nel registro. I diodi D6...D21 prevengono l'intermodulazione.
S2 RESET: serve ad azzerare sia il contatore IC4 che il divisore IC3.

Indicatori

Nello strumento sono compresi 4 indicatori a LED con le seguenti funzioni:
D2 OVERLOAD (sovraccarico): si illumina quando la corrente d'ingresso è maggiore di quella che lo strumento può misurare.
D3 CARRY (riporto): si illumina quando il contatore, durante il suo funzionamento avanti o indietro, oltrepassa in fondoscala superiore od inferiore.
D5 ZERO: il piedino 2 di IC4 va a livello basso quando il conteggio è uguale a zero ed il LED si illumina per indicare questa condizione.
D4 EQUAL (uguale): quando il conteggio è uguale al numero memorizzato nel registro interno, il piedino 3 di IC4 va a livello basso, e questa condizione viene indicata dall'accensione del LED.

Quattro Led al tuo servizio per informarti continuamente sul funzionamento del tuo Coulomb-Meter

L'Alimentatore

Il Coulombometro dispone di un proprio alimentatore di rete, il cui schema elettrico è mostrato in Figura 3.
Un trasformatore di rete con due secondari a 12 V viene usato per fornire un'alimentazione di ±5 V, per mezzo di due regolatori integrati: un 7805 per i +5 V ed un 7905 per i −5 V.
Sono compresi nel progetto anche i condensatori di disaccoppiamento C8, C9 e C10 che sono situati vicino agli integrati per eliminare i picchi indesiderati.

Il Circuito Stampato...

In Figura 4 è illustrato lo schema del circuito stampato, insieme alla disposizione dei componenti sul lato superiore della basetta.
Prendete nota della posizione del piedino 1 di ciascun integrato, perché alcuni di questi componenti hanno un diverso orientamento. Consigliamo di usare zoccoli per gli integrati e di inserirli sulla scheda per ultimi perché sono componenti CMOS e, come tali, sono sensibili alle tensioni statiche.

...E Il Contenitore

I restanti componenti vanno montati nel mobiletto pressofuso che alloggia lo strumento. Il circuito stampato assemblato viene montato sul coperchio su corti distanziali; tutti gli altri componenti vanno montati come mostrato in Figura 5, dove vengono indicate le esatte posizioni di ogni componente, con il relativo cablaggio.
Tenete presente che i quattro commutatori BCD vanno saldati ad un pezzo di lastrina preforata con 24 fori per 5 piste, e che i diodi D6...D21 vanno montati direttamente sui piedini, come mostrato in Figura 6.
I due regolatori IC7 ed IC8 ed il transistore di potenza TR1 vanno fissati usando una rondella isolante di mica ed una serie di boccole isolanti in plastica.
Infine, R1 è ricavata da un pezzo di filo di resistenza al nichel-cromo, di misura adatta ad ottenere 3 Ω, e poi avvolta su un mandrino e saldata in posizione.
In parallelo alle resistenze R2 ed R3

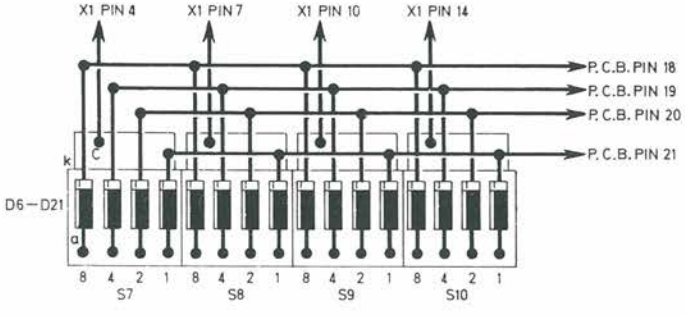


Figura 6. Cablaggio dei commutatori Data Preset con relativi diodi anti-diafonia. I commutatori sono in realtà montati su lastrina preforata per prototipi da 0,1", 24 fori per 5 piste (con adatte interruzioni delle piste) ma, per ragioni di chiarezza, questa lastrina è stata omessa dal presente schema.

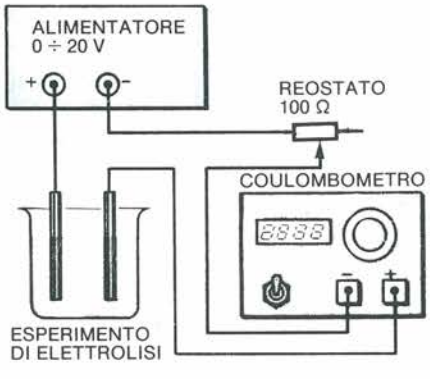


Figura 7. Disposizione degli strumenti per un esperimento chimico di elettrolisi.

Elenco Componenti

Semiconduttori
D1: 1N5401 silicio
D2, 4, 26: TIL220 LED rosso 0,2"
D3: TIL222 LED ambra 0,2"
D5: TIL221 LED verde 0,2"
D6...D21: 1N4148, silicio (16 pezzi)
D22...D25: W02 200 V, 1 A rettificatore a ponte
TR1: TIP31A silicio npn
TR2, 3: BC107, silicio npn
IC1: 741, amplificatore operazionale
IC2: 9400CT, convertitore tensione/frequenza
IC3: 4020B CMOS, contatore binario 14 bit
IC4: 7217 CMOS, contatore 4 decadi/pilota
IC5: 4049B CMOS, invertitore sestuplo
IC6: 4011B CMOS, porta NAND quadrupla a 2 ingressi
IC7: 7805 regolatore + 5 V, 1 A
IC8: 7905 regolatore − 5 V, 1 A
X1: Display multiplex a 4 cifre, anodo comune

Resistori
Tutte da 1/4 W carbone ± 5%, salvo altrimenti specificato
R1: 3 Ω (filo al nichel-cromo)
R2: 30 Ω (33 Ω + 330 Ω in parallelo, 4 W)
R3: 300 Ω (330 Ω + 3,3 kΩ in parallelo, 1 W)
R4: 990 Ω (240 Ω + 750 Ω) ± 1%
R5: 1 kΩ ± 1%
R6: 99 kΩ (24 kΩ + 75 kΩ) ± 1%
R7: 47 Ω
R8: 300 kΩ
R9: 3,3 kΩ
R10: 1 kΩ
R11: 100 kΩ
R12, 13, 17, 18: 4,7 kΩ
R14, 15: 10 kΩ
R16: 510 kΩ + 2%
R19: 220 Ω

Condensatori
C1: 22 pF, polistirolo, ± 2%
C2: 100 pF, polistirolo, ± 2%
C3, 4, 5: 0,1 μF, poliestere
C6, 7: 2200 μF 25 V, elettrolitici
C8, 9, 10: 0,01 μF, ceramici a disco

Varie
T1: trasformatore di rete 0-12 V, secondari 0-12 V, 1 A
S1: commutatore rotativo miniatura, 2 vie, 6 posizioni
S2, 3, 4, 5, 6: pulsanti di commutazione, senza blocco, doppio deviatore con zero centrale
S7, 8, 9, 10: commutatore sub-miniatura rotativo, decimale codificato binario, montaggio verticale
S11: interruttore generale a levetta
SK1: presa a banana, 4 mm, rossa
SK2: presa a banana, 4 mm, nera
FS1: fusibile 1 A, lungh. 20 mm

Circuito stampato a singola faccia, 120 x 95 mm; striscia preforata, passo 0,1", 24 fori per 5 piste (per commutatori rotativi BCD); mobiletto pressofuso 186 x 120 x 80 mm; zoccolo DIL 28 piedini; 2 zoccoli DIL 16 piedini; 2 zoccoli DIL 14 piedini; zoccolo DIL 8 piedini; 3 kit di isolamento transistori TO-220; 5 bussole montaggio LED; portafusibile 20 mm montaggio su pannello; manopola; filo 7 x 0,2 mm; cordone di rete; passacavo in gomma; boccola isolante; 4 piedini in gomma.

vanno collegate due resistenze a filo. R4 ed R6 sono ricavate da due resistenze collegate in serie, i cui particolari sono forniti nella lista dei componenti.

Si Usa Così

1. Inserire la spina ed accendere l'interruttore generale. Questo interruttore è normalmente in posizione ON (perché questa posizione permette di "staccare" velocemente lo strumento in caso di emergenza). Il display dovrebbe essere vuoto e l'indicatore ZERO illuminato. In caso diverso, premere il pulsante RESET.
2. Per un esperimento chimico di elettrolisi, la disposizione del circuito deve essere quella mostrata in Figura 7.
3. Usando un piccolo giravite, regolare il commutatore DATA PRESET per ottenere la massima carica. Premere LOAD REGISTER.
4. Attivare l'alimentazione esterna e scegliere la migliore posizione "CHARGE PER COUNT" (carica per conteggio) sull'apposito commutatore. L'indicatore OVERLOAD non dovrebbe essere illuminato quando comincia l'esperimento. (Per questo tipo di esperimento sono adatte le portate di 100 mC e 10 mC). Il commutatore COUNT dovrebbe essere in posizione UP.
5. Premere ancora una volta RESET, ed iniziare l'esperimento. Lo strumento si disattiverà quando sarà passata la carica predeterminata.
6. Per esperimenti di scarica (ad esempio, di un condensatore) il commutatore COUNT dovrà essere in posizione DOWN e la carica desiderata dovrà essere impostata con i commutatori DATA PRESET, usando un piccolo giraviti. Premere LOAD COUNTER.
7. Premere RESET ed iniziare l'esperimento. L'indicatore ZERO sta ad indicare il completamento della scarica.
8. Il commutatore PAUSE può essere usato per registrare i dati in ogni momento senza interrompere il contatore. ■

SU

PROGETTO
TUTTA L'ELETTRONICA DA COSTRUIRE

IN EDICOLA A NOVEMBRE

- Misuratore Digitale Della Radioattività
- Ottuplicatore Di Traccia Per Oscilloscopio
- Anemometro Optoelettronico
- Ricetrasmettitore Geodinamico VLF
- Altimetro Digitale
- Le Radioidee: Sintonizzatore VHF A Mosfet
- Contapersone Optoelettronico
- Il Superprogetto: Radiocomando Proporzionale
- Test: Conosci La Radio?
- Dalla Stampa Estera: Antifurto Per Auto Ultrasemplice
- I Circuitissimi: 6 Mini Progetti Completi

JACOPO CASTELFRANCHI EDITORE

Supercentralina Telecitofonica Per Appartamento

Se abiti in un monolocale, magari basta uno strillo. Ma se la tua casa è grande, se ci abitano molte persone e la privacy è davvero importante, di questa maxicentralina professionale non puoi proprio fare a meno. Puoi collegarla con 8 apparecchi secondari tra i quali uno o più citofoni, e se devi rendere più veloci ed efficienti le comunicazioni all'interno del tuo ufficio...

a cura di N. Bandecchi Parte Ia

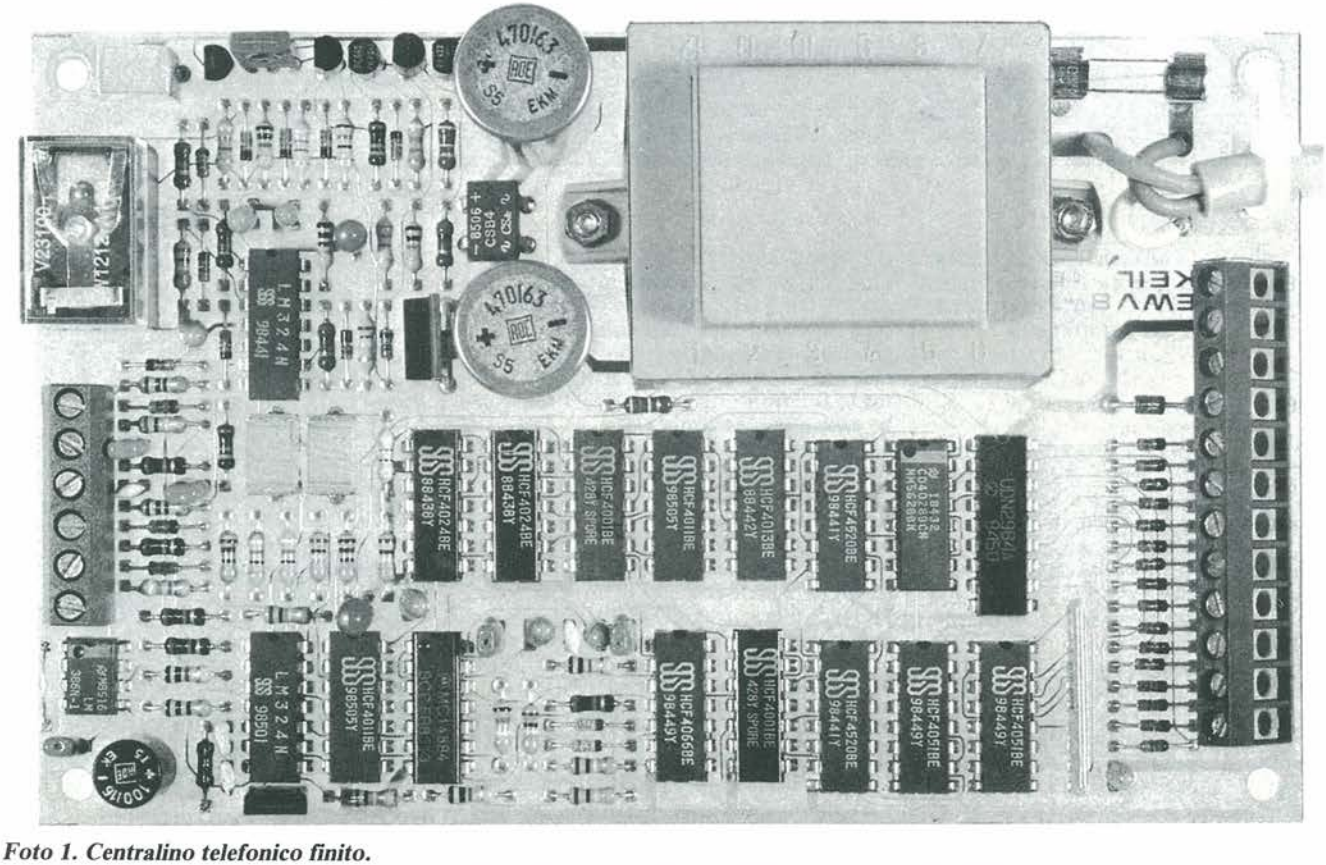


Foto 1. Centralino telefonico finito.

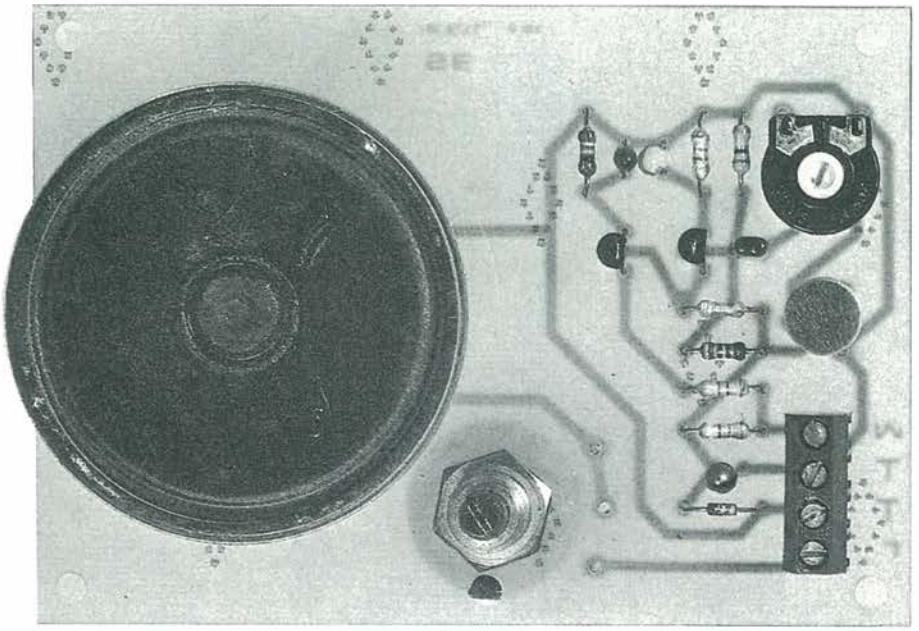


Foto 2. Citofono.

Presentiamo in queste pagine un centralino interno domestico provvisto di dispositivo elettronico di chiamata e con distribuzione senza contatti del segnale di conversazione ad un massimo di 8 apparecchi derivati. Ad esso può anche essere collegato, senza modifiche, qualsiasi citofono da porta. Il dispositivo citofonico è forda un amplificatore a ponte pilotato dalla voce ed ha una linea di conversazione separata, i cui fattori di guadagno sono pilotati dalla voce dell'interlocutore interno.
Questo centralino telefonico domestico genera i normali segnali degli apparecchi telefonici pubblici (segnale di centrale, di linea libera, di chiamata).
Grazie all'ampio impiego di circuiti integrati l'intero dispositivo, alimentatore compreso, ha potuto essere montato su una scheda di dimensioni compatte, che garantisce al centralino telefonico interno un'ottima sicurezza ed affidabilità. Le linee bifilari, che collegano i singoli apparecchi telefonici ed il citofono esterno al centralino, sono state collaudate fino ad una distanza di 100 metri.

Il Circuito

Quando le cornette di tutti i telefoni sono appoggiate, il sistema (Figura 1) si trova in condizioni di reset (il conduttore di reset all'accensione, piedino 6 di IC5a trasmette un livello logico alto). Ad IC5b viene applicato il clock a 220 Hz proveniente da IC11. I segnali d'uscita di IC5b pilotano il multiplex analogico IC2, che collega periodicamente ciascun apparecchio derivato al circuito di adattamento, formato dal trigger di Schmitt IC10, da ZD1, da R9, R10 e C1. Quando tutti i derivati hanno la cornetta appoggiata, questo circuito di adattamento fornisce un livello basso (piedino 10 di IC10) che libera il contatore IC5a tramite il suo ingresso di reset (piedino 7). Quando questo contatore avrà raggiunto il numero 1000 si bloccherà tramite le porte logiche IC13 ed IC14 applicate al proprio ingresso di attivazione (piedino 2). Il segnale alto che appare così all'uscita Q3 provvede al suaccennato reset del sistema. Solo ora viene raggiunta la condizione di reset del sistema.
Se ora da uno degli apparecchi derivati viene sollevata la cornetta, questo telefonico viene collegato al circuito di adattamento prima descritto nel corrispondente periodo di sincronismo del multiplex IC2. L'uscita del circuito di

Caratteristiche tecniche

Tensione di alimentazione:	220 V, 50/60 Hz
Potenza assorbita:	1,5 W
Segnali acustici:	
segnale di centrale:	nota continua a 440 Hz
segnale di linea libera:	440 Hz
segnale di chiamata:	27,5 Hz, 60 Vp-p
Assegnazione dei numeri:	
apparecchi derivati:	dal n. 1 al n. 8
citofono:	n. 9
apertura magnetica della porta:	n. 0
Lunghezza della linea per ciascun derivato:	100 m doppino
Numero degli apparecchi derivati:	8
Ingresso:	protetto contro le sovratensioni
Carico del contatto per la serratura magnetica:	3 A/85 W
Dimensioni:	190 x 115 x 60 mm

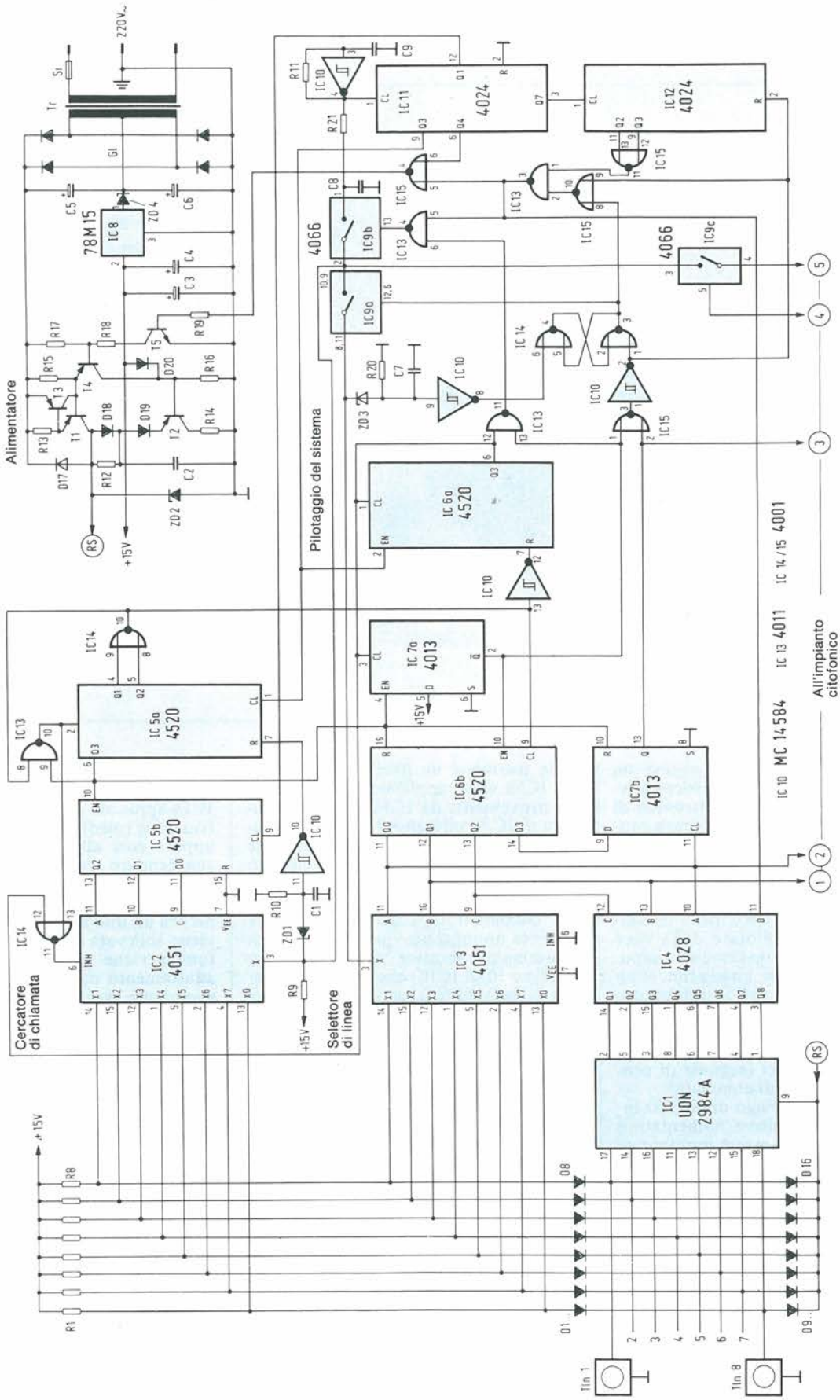


Figura 1. Schema del centralino telefonico domestico. Nonostante la complessità, è facile individuare le varie funzioni del circuito.

adattamento (piedino 10 di IC10) commuta dal livello basso al livello alto. Viene così azzerato il contatore IC5a e viene annullato lo stato di reset del sistema (Q3 di IC5a va a livello basso).
Quando sul suddetto apparecchio derivato viene formato un numero, i relativi impulsi di combinazione raggiungono, tramite il circuito di adattamento ed il circuito di eliminazione dei rimbalzi, l'ingresso R (reset) del contatore IC5a. Questo contatore viene sincronizzato con una frequenza di clock di 55 Hz (circa 18 ms) ed inizia a contare quante volte si apre il contatto del combinatore durante la rotazione del disco (piedino 10 di IC10 a livello basso). Non appena questo contatore ha raggiunto il progressivo 0010, il sistema analizza l'impulso di combinazione. Questa precauzione garantisce che siano convalidati solo segnali che abbiano il corretto rapporto impulso/pausa (antirimbalzo digitale).
Viene definita pausa del segnale di combinazione lo stato in cui il contatto del combinatore è aperto. Il valore medio del rapporto impulso/pausa (cioè tra il tempo in cui il contatto rimane chiuso e quello in cui rimane aperto) è di solito uguale a 38:62 ms. Se la pausa è tanto lunga da permettere al contatore di avanzare fino al numero 1000, il sistema riconosce che una delle cornette è stata sollevata. IC5a si blocca nuovamente tramite il suo ingresso di attivazione (enable - piedino 2). Di conseguenza, il contatore IC5a provvede sia a liberare dai rimbalzi gli impulsi di combinazione, che ad un sufficiente ritardo della caduta di linea, necessario per compensare gli intervalli di apertura dei contatti del combinatore (valore medio 62 ms). Si evita in tal modo che il cercatore di chiamata possa partire nuovamente. Senza questa precauzione il sistema verrebbe riportato nella condizione di reset ad ogni apertura del contatto del combinatore.

Nella seconda parte tutti i dettagli per costruire il supercitofono. Non perderti il prossimo fascicolo di Progetto!

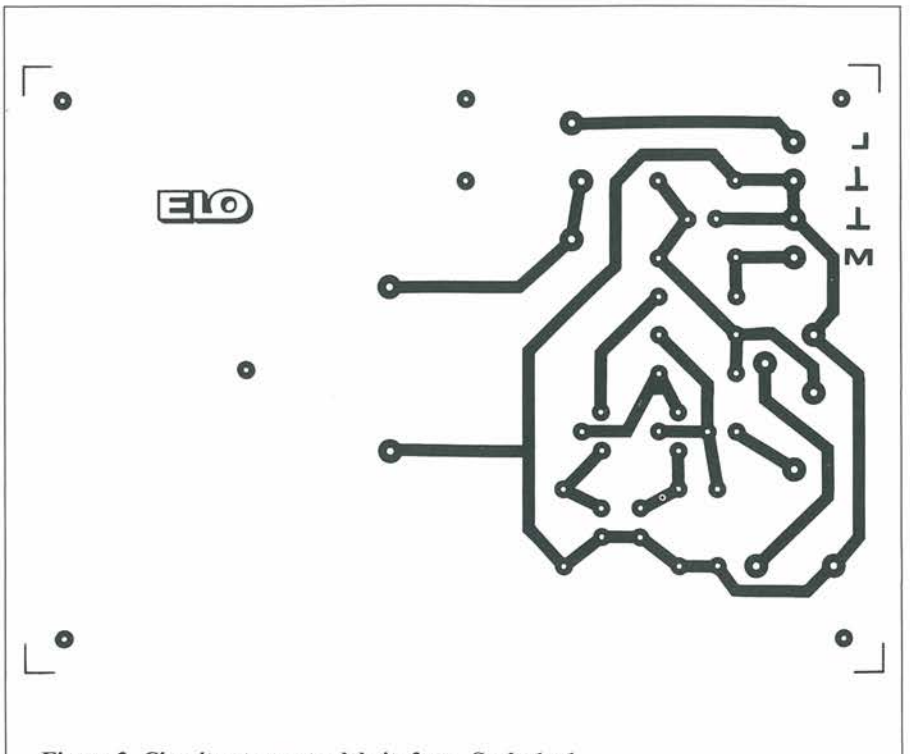


Figura 2. Circuito stampato del citofono. Scala 1 : 1.

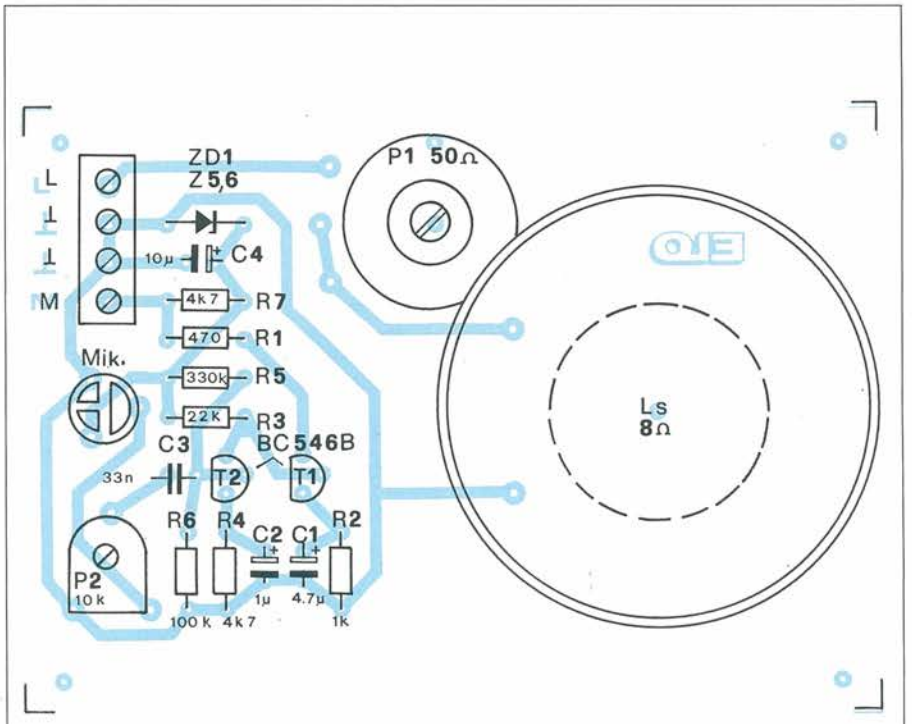


Figura 3. Disposizione dei componenti sul circuito stampato del citofono.

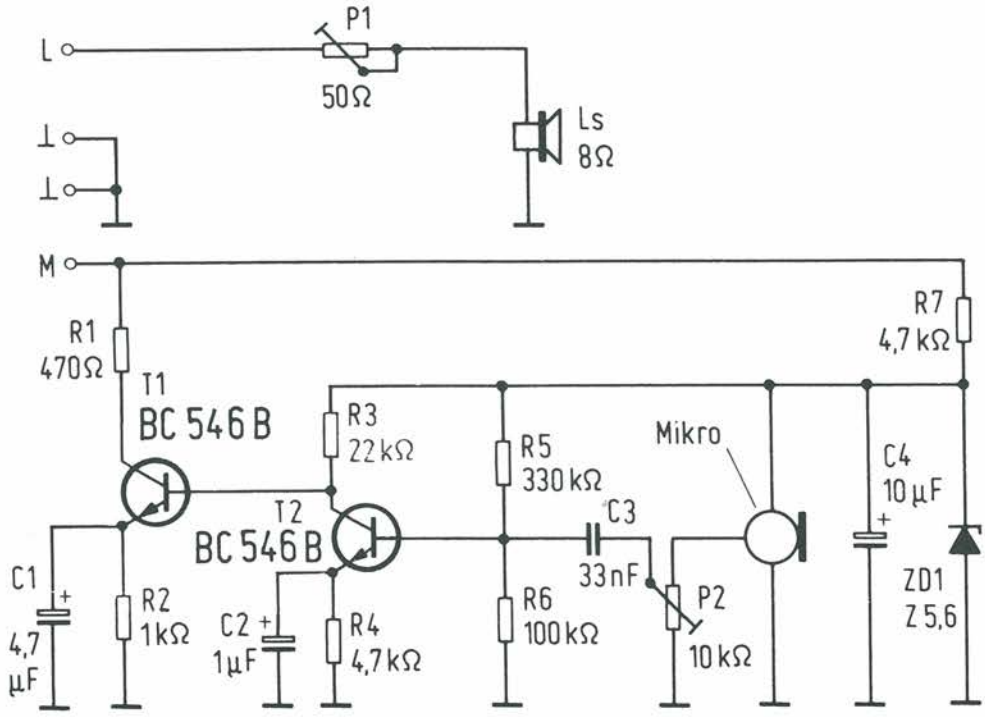


Figura 4. Schema elettrico del citofono.

Gli impulsi del combinatore, liberati dai rimbalzi, raggiungono l'ingresso CL (piedino 9) del contatore IC6b e, tramite l'invertitore IC10, l'ingresso di reset del contatore IC6a (piedino 7). A questo punto (non però durante il processo di formazione del numero) la linea degli impulsi di combinazione conduce un livello logico alto, il contatore IC6a viene lasciato libero e, come avviene per il contatore IC5a, si blocca da sé tramite l'ingresso CL (piedino 1) quando raggiunge il numero 1000. Quando l'utente compone una cifra, i relativi impulsi di combinazione vengono contati da IC6b e contemporaneamente viene azzerato IC6a. La durata dell'impulso di combinazione non è sufficiente a far passare il contatore IC6a nella condizione di automantenimento. Ciò avviene al termine del processo di combinazione, precisamente quando la linea che conduce gli impulsi di combinazione (piedino 10 di IC14) sarà tornata a livello alto. Solo allora ci sarà tempo sufficiente a permettere al contatore IC6a di raggiungere nuovamente il numero 1000. Le commutazioni tra i livelli alto e basso che avvengono in Q3 di IC6a cambiano lo stato del flip flop IC7a dalla condizione di reset a quella di attività. Di conseguenza l'uscita Q negato (piedino 2) commuta da livello alto a livello basso. Il contatore degli impulsi di combinazione IC6b viene così immunizzato contro gli ulteriori impulsi di combinazione, tramite l'ingresso di abilitazione.

Immediatamente dopo che si è instaurata la condizione di reset, cioè quando l'utente avrà riappeso, i punti Q negato di IC7a (piedino 2) e Q3 di IC6a (piedino 6) passano a livello alto. Tramite la porta NAND IC13 viene così chiuso l'interruttore analogico che corrisponde al piedino 13 di IC9, che trasferisce all'uscita multiplex del cercatore di chiamata (piedino 3 di IC2), e pertanto anche all'utente che ha chiamato, il segnale continuo di chiamata a 440 Hz generato da IC10.

Quando l'utente solleva la cornetta, riceve il segnale acustico continuo a 440 Hz. Al primo impulso di combinazione, l'uscita Q3 di IC6a commuta a livello basso interrompendo il segnale acustico di centrale. Al termine della formazione del numero, anche Q di IC7a passa a livello basso ed il segnale di centrale rimane bloccato.

IC7b serve a riconoscere un "overflow" degli impulsi di combinazione: la sua uscita commuta cioè a livello alto quando viene formata la cifra "9" o la cifra "0". Quando vengono formate le cifre da 1 ad 8 viene eliminato lo stato di reset del flip flop RS IC14, a causa del livello basso all'uscita Q (piedino 13 di IC7b) ed all'uscita Q negato (piedino 2 di IC7a) e tramite la porta NOR IC15.

Elenco Componenti

Citofono

Semiconduttori
T1, T2: BC546B
D1: ZPD 5,6

Resistori
R1: 470 Ω
R2: 1 kΩ
R3: 22 kΩ
R4, R7: 4,7 kΩ
R5: 330 kΩ
R6: 100 kΩ

Potenziometri
P1: potenziometro a filo da 50 Ω/1 W
P2: potenziometro trimmer coricato da 10 kΩ

Condensatori
C1: 4,7 µF/16 V tantalio
C2: 1 µF/35 V tantalio
C3: 33 nF
C4: 10 µF/16 V tantalio

Varie
1 circuito stampato
1 morsettiera a 4 poli per circuito stampato
1 microfono ad elettrete EM3
1 altoparlante 8 Ω, diametro 57 mm

Elenco Componenti

Centralino telefonico

Semiconduttori

IC1: UDN2984A
IC2, IC3: 4051
IC4: 4028
IC5, IC6: 4520
IC7: 4013
IC8: 7815
IC9: 4066
IC10: MC14584
IC11, IC12: 4024
IC13, IC16: 4011
IC14, IC15: 4001
IC17, IC18: LM324
IC19: LM386N
T1: BF470
T2, T4: BC640
T3: BC556
T5: BF422
T6: BC546
T7: BD136
D1-D29: 1N4448
GL: B40 C800
ZD1, ZD3: ZPD 5,6
ZD2: ZPY 75
ZD4: ZPY 12

Resistori

R1 ÷ R8: 470 Ω (array)
R9, R15, R27, R29, R33, R34, R36: 10 kΩ
R10, R20, R25, R26, R35, R37, R38, R47, R52: 100 kΩ
R11: 270 kΩ
R12, R41: 470 Ω
R13: 27 Ω
R14, R22, R30, R44, R53: 1 kΩ
R16, R21, R24, R31, R46, R50: 22 kΩ
R17, R28: 47 kΩ
R18, R19: 470 kΩ
R23, R32, R39, R40, R48: 2,2 kΩ
R42, R43, R51: 4,7 kΩ
R45: 220 kΩ
R49: 3,3 kΩ

Condensatori

C1, C10, C11: 22 nF
C2, C17, C18: 0,68 μF/100 V
C3, C4, C7, C12, C24: 1 μF/35 V tantalio
C5, C6: 470 μF/63 V
C8, C9, C16, C19, C20: 33 nF
C13, C21: 10 μF/16 V tantalio
C14, C23: 4,7 μF/16 V tantalio
C15: 22 nF
C22: 100 μF/16 V

Varie

1 circuito stampato
1 trasformatore 2 x 24 V/8 A
1 relé miniat. W12 (Siemens No. V23100-A103)
1 Fusibile 0,16 A ritardato
2 pinze portafusibili
1 morsettiera a 12 poli per circuito stampato
1 morsettiera a 6 poli per circuito stampato
1 cordone di rete grigio, 1,5 metri
1 striscia di supporto cavo, lungh. 102 mm, larghezza 2,5 mm
1 mobiletto Euro
4 viti autofilettanti 3,9 x 6,5 mm
2 viti a testa cilindrica M3 x 6
2 dadi M3
1 passacavo

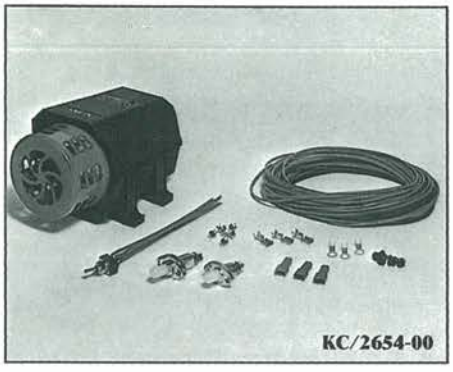
Immediatamente viene disattivato lo stato di reset del contatore IC12 e viene inviato, tramite IC13 ed IC15, il segnale di sblocco dell'avviso di linea libera (EFT negato) prodotto al piedino 11 della porta logica IC15. Questo segnale di sblocco dell'avviso di linea libera (EFT negato) commuta, mediante IC13, il segnale acustico a 440 Hz che perviene all'utente che ha chiamato, tramite il cercatore di chiamata ed attiva, tramite IC4, la corrente di chiamata che viene inviata, attraverso IC1, al telefono dell'utente chiamato. Per produrre la corrente di chiamata, il clock a 27,5 Hz viene accoppiato, all'uscita Q4 di IC11, con il segnale di sblocco dell'avviso di linea libera (piedino 4 di IC15) ed inviato al circuito generatore della corrente di chiamata T1...T5.
Per garantire un sicuro funzionamento del sistema, il cercatore di chiamata viene arrestato mediante la funzione di blocco (piedino 6 di IC2) del multiplex analogico, e precisamente quando il sistema perviene allo stato di reset, ma il contatore IC6a non ha ancora raggiunto il numero 1000.
Questo si verifica quando l'utente riappende la cornetta immediatamente dopo aver composto una cifra. Se l'utente risolleva subito la cornetta e quando il contatore IC6a sorpassa il numero 1000, senza questo accorgimento circuitale verrebbe immediatamente rilevata la fine della combinazione, verrebbe prodotto il segnale di sblocco dell'avviso di linea libera e verrebbe così chiamato involontariamente l'utente con il numero 8.

Segnale di centrale, linea libera, chiamata: in casa tua come alla SIP per comunicare in libertà

Il sistema funziona con una tensione di alimentazione di 2 x 24 V. Il regolatore di tensione IC8 ricava da questa i 15 V necessari per i componenti CMOS, per il citofono della porta e per la tensione di conversazione. ZD4 abbassa la tensione d'ingresso al regolatore di tensione. Per generare la corrente di chiamata, inviata all'utente tramite la matrice di transistori IC1, viene applicata al circuito a transistori la frequenza di 27,5 Hz prodotta dal generatore di clock del sistema. L'uscita del circuito della corrente di chiamata può essere commutata tra +15 e +75 V. Ciò avviene grazie al collegamento in controfase dei due transistori T1 e T2, che vengono pilotati da T4 e T5. Per limitare l'uscita del generatore della corrente di chiamata vengono utilizzati R13, R14 e T3. Per ottenere una tensione d'uscita costante, ZD2 limita a 75 V il livello massimo della tensione. Per eliminare i disturbi radio, i fianchi del segnale ad onda rettangolare da 27,5 Hz vengono smussati da C2.
Tutti i segnali di sincronismo necessari nel sistema vengono ricavati dal generatore di clock a 440 Hz IC10. Il contatore IC11 ricava da questo segnale una frequenza di 220 Hz (Q1, piedino 12) per il cercatore di chiamata, una da 55 Hz (Q3, piedino 9) per il circuito di ritardo della caduta di linea nel cercatore di chiamata ed il circuito di riconoscimento del termine della combinazione nel dispositivo di controllo del sistema, una frequenza di 27,5 Hz (Q4, piedino 6) per il generatore della corrente di chiamata ed infine una da 3,4 Hz (Q7, piedino 6) per il generatore degli impulsi di sblocco dell'avviso di linea libera IC12.
Quest'ultima frequenza produce all'uscita di IC15 (piedino 11) un segnale ad onda rettangolare (EFT) con rapporto impulso/pausa 1,16:3,49 secondi, che serve all'interruzione periodica della corrente di chiamata e del segnale di linea libera.

continua prossimo numero

antifurti per autoveicoli



ANTIFURTO ELETTRONICO PER AUTO CON SIRENA ELETTROMECCANICA INCORPORATA Mod. 730 "JET JOLLY"

Funzionamento: variazione di tensione causata da un assorbimento superiore a 3 VA e per percussione.
Si ripristina automaticamente.
Può essere applicato in un punto qualunque della vettura, possibilmente in posizione verticale.
Protezioni: accensione motore, apertura cofano/baule e portiere, rottura vetri.
Il kit comprende:
- 1 centralina con sirena elettromeccanica incorporata
- 2 contatti per cofano e baule più viti di fissaggio
- 3 terminali Faston femmine più copriterminali
- 1 interruttore a leva, precablato
- 3 terminali ad occhiello più viti
- 15 m di cavo in 3 colori

KC/2654-00

MODULO ULTRASUONI AL QUARZO Mod. 0912

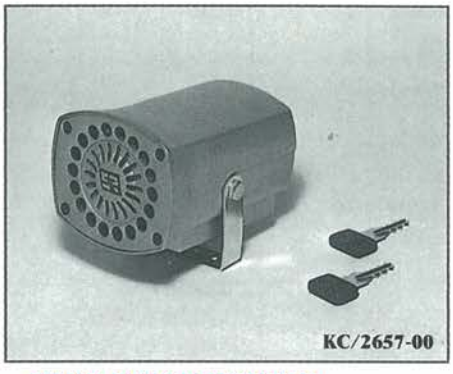
Accessorio per allarme antifurto; realizza una protezione volumetrica (abitacolo vettura), contro tentativi di intrusione, rottura vetri o apertura portiere.
Lavora con temperatura da -20 °C a +85 °C
Alimentazione: 12 Vc.c.
Consumo 10 mA
NB. Il modulo funziona in abbinamento a qualsiasi centrale d'allarme ad intervento per contatti o/e accensione lampade.

KC/2640-10

SIRENA PIEZO ELETTRONICA PER AUTO Mod. 334 "K4"

Corazzata, in alluminio pressofuso
Alimentazione: 12 Vc.c.
Assorbimento: 350 mA
Suono alternato: 124 dB a 1 m

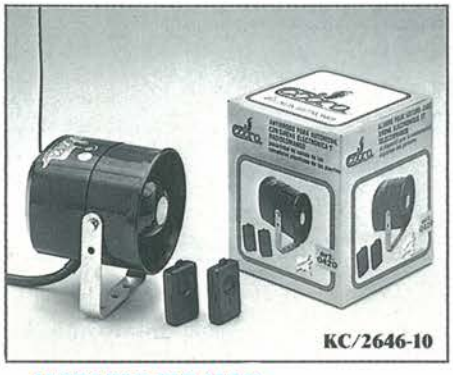
KC/2656-00



SIRENA PIEZO ELETTRONICA PER AUTO Mod. 350 "TANK-SIREN"

Sirena auto alimentata, con batteria incorporata a 12 Vc.c., corazzata in alluminio pressofuso.
Suono alternato: 125 dB a 1 m

KC/2657-00



ANTIFURTO PER AUTO RADIOCOMANDATO CON SIRENA ELETTRONICA DI ALTA POTENZA E BLINKER (con comando per serrature centralizzate) - Mod. 0420

Il kit comprende:
- connettori, faston, viti per il fissaggio
- due microtrasmettitori Radio Key codificati
- una spia luminosa per la conferma dell'inserimento del sistema di allarme
- una sirena elettronica di alta potenza (120 dB a 1 m) con incorporati:
  - ricevitore Radio Key codificato
  - congegno per il blocco elettronico del motore
  - sistema di allarme che interviene per accensione di lampade o chiusura pulsanti di massa ed eventuale modulo ultrasuoni
  - dispositivi per lampeggio luci di direzione: durante l'allarme e differenziato all'inserimento e disinserimento
  - uscita negativa per comando serrature centralizzate

Alimentazione: 12 Vc.c.
Consumo: 20 mA

KC/2646-10

INTERRUTTORI A PULSANTE

Interruttori a pulsante per impianti antifurto su autovettura.
Fissaggio con due viti su portiere, cofano e baule.
Materiale: acciaio inossidabile. Posizione d'intervento regolabile.
Contatti normalmente aperti.

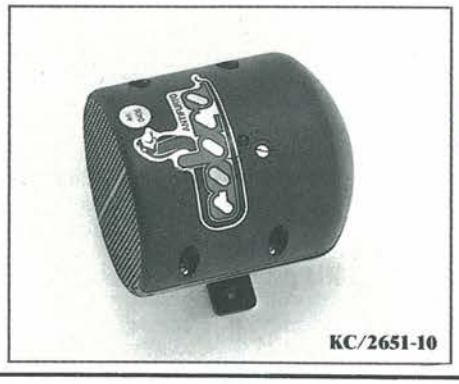
Lunghezza: 20 mm **KC/2670-00**

Lunghezza: 30 mm **KC/2675-00**

SIRENA ELETTRONICA Mod. 0603

Livello sonoro: 114 dB a 1 m
Alimentazione: 12 Vc.c.
Consumo: 1,2 A
Applicazioni:
Allarme esterno supplementare

KC/2655-10

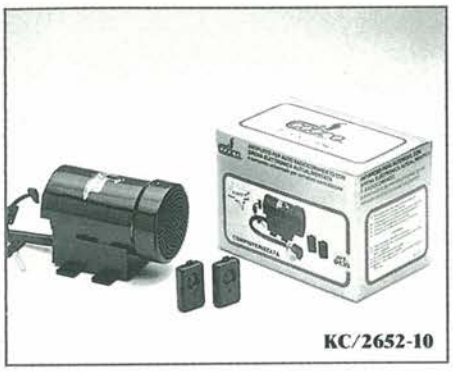


ALLARME ANTIFURTO CON SIRENA ELETTRONICA E LAMPEGGIO LUCI Mod. 0406

Il kit comprende:
- Sirena elettronica con centralina ad interventi:
  - ritardati per accensione di lampade
  - istantanei per chiusura pulsanti, urti o percussioni con: tempo di uscita 30" durata allarme 30" (114 dB a 1 m) con lampeggio luci di direzione
  - blocco elettrico del motore
  - accessori: microinterruttore a levetta e serie di faston

Alimentazione: 12 Vc.c.
Consumo: 12 mA

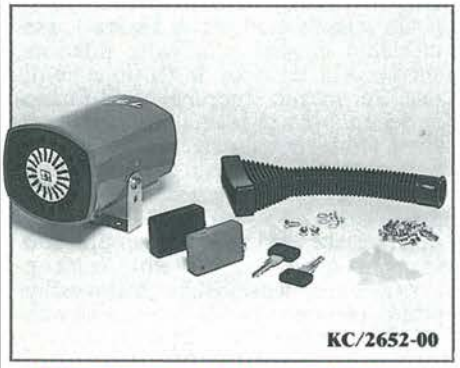
KC/2651-10



ANTIFURTO PER AUTO RADIOCOMANDATO CON SIRENA ELETTRONICA AUTOALIMENTATA E BLINKER (con comando per serrature centralizzate) - Mod. 0435

Il kit comprende:
- connettori, faston, viti per il fissaggio
- due microtrasmettitori Radio Key codificati
- una spia luminosa per la conferma dell'inserimento del sistema di allarme
- una sirena elettronica (livello sonoro 114 dB a 1 m) con incorporati:
  - ricevitore Radio Key codificato
  - congegno per il blocco elettrico del motore
  - sistema di allarme istantaneo, che interviene per accensione di lampada o chiusura pulsanti di massa
  - una batteria per l'autoalimentazione
  - circuito di antimanomissione
  - uscita supplementare per allarme esterno
  - uscita per comando serrature centralizzate
  - dispositivo per lampeggio luci di direzione: durante l'allarme e differenziato all'inserimento e disinserimento

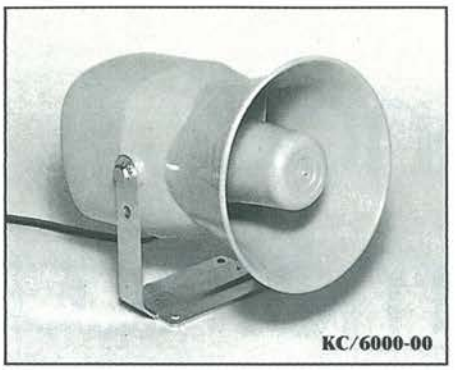
KC/2652-10



ANTIFURTO COMPUTERIZZATO PER AUTO CON TELECOMANDO Mod. 757 "JOLLY TELECONTROL"

Corazzato, in alluminio pressofuso, autoalimentato, con flash-blinker incorporato.
Dotato di sistema di temporizzazione ingresso/uscita.
L'avvenuto inserimento e disinserimento dell'allarme è segnalato visivamente e acusticamente.
Alimentazione: 12 Vc.c.
Funzionamento: variazione di tensione causata da un assorbimento superiore a 3 VA e per percussione.
Protezioni: accensione motore, apertura cofano/baule e portiere, rottura vetri, taglio cavi batteria e asportazione ruota di scorta.
Si ripristina automaticamente.
Il kit comprende:
- 1 centralina con sirena piezo elettronica incorporata
- 12 terminali Faston femmine più copri Faston
- 3 terminali ad occhiello più viti
- 1 manicotto in gomma per protezione cavi e terminali

KC/2652-00



MEGAFONO PER MEZZI MOBILI

Alimentazione: 12 Vc.c.
Protezione: contro l'inversione di polarità
Assorbimento: 2 A max
Impedenza ingresso: 600 Ω ÷ 50 kΩ (microfono ceramico)
Risposta in frequenza: 500 ÷ 5.000 Hz
Tromba direzionale

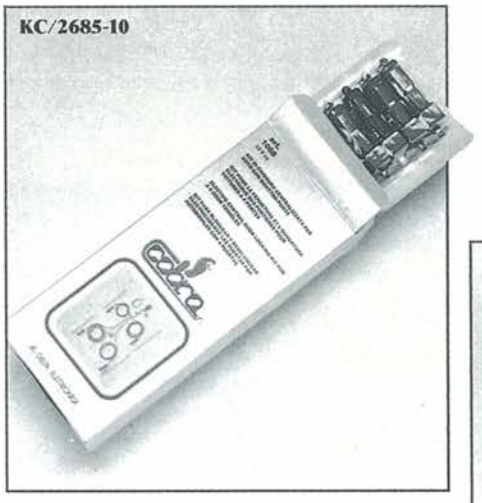
KC/6000-00

KIT DI CHIUSURA CENTRALIZZATA PER AUTO CON QUATTRO PORTE Mod. 1068

Il kit comprende:
- una centralina elettronica per comando motori (KC/2661-10)
- un connettore per collegamento motori
- un motore per la porta lato guida con deviatore incorporato
- tre motori normali
- connettori, faston, viti per il fissaggio
- aste e staffe per l'adattamento dei motori ai bloccaporte
- fusibili e portafusibili
- cablaggio completo

Alimentazione 12 Vc.c.

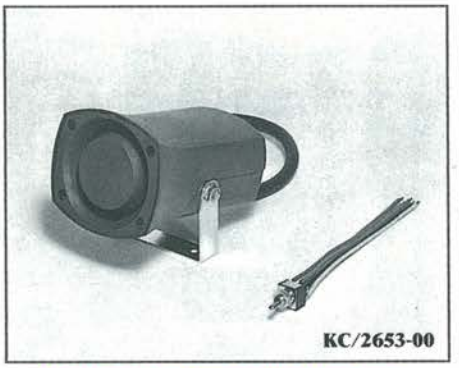
KC/2685-10



ANTIFURTO ELETTRONICO PER AUTO CON SIRENA ELETTROMECCANICA INCORPORATA Mod. 735 "NEW JET BLINKER"

Sistema di antifurto con inserimento e disattivazione temporizzati.
Le ridotte dimensioni consentono l'installazione anche nei più piccoli vani.
Funzionamento: variazione di tensione causata da un assorbimento superiore a 3 VA e per percussione; con sistema elettronico che ne regola la sensibilità.
Si ripristina automaticamente.
Protezioni: accensione motore, apertura cofano/baule e portiere, rottura vetri.
Alimentazione: 12 Vc.c.
Con interruttore a leva precablato.

KC/2651-00



ANTIFURTO COMPUTERIZZATO PER AUTO CON SIRENA PIEZO ELETTRONICA INCORPORATA Mod. 733 "NEW JET"

Interruttore a levetta con temporizzatore del tempo d'ingresso.
Funzionamento: variazione di tensione causata da un assorbimento superiore a 3 VA e per percussione.
Si ripristina automaticamente.
Protezioni: accensione motore, apertura cofano/baule e portiere.
Il kit comprende:
- 1 centralina con sirena piezo elettronica incorporata
- 2 contatti (1 lungo e 1 corto) più viti di fissaggio
- 3 terminali Faston femmine più copriterminali
- 3 terminali ad occhiello più viti
- 1 interruttore a leva, precablato
- 15 m di cavo in 3 colori

KC/2653-00

MODULO PER SERRATURE CENTRALIZZATE Mod. 1051

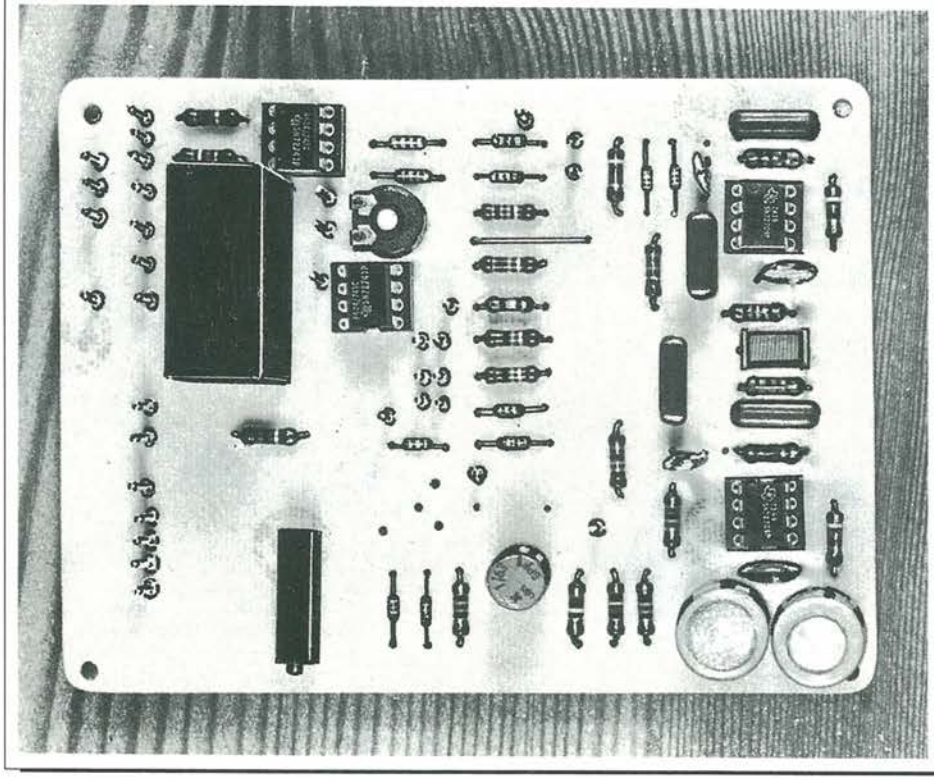
In abbinamento con KC/2646-10, KC/2652-10, KC/2645-10

KC/2661-10

Supersonda Millivoltmetrica Per Il Tuo Tester

Tutte le tensioni continue e alternate sulla punta delle dita con questa supersonda che, grazie a uno strategico sistema d'impiego degli op-amp, metterà il tuo tester in grado di misurare anche l'ampiezza dei segnali più minuscoli.

a cura di Alberto Monti



In queste pagine si descrive la combinazione di millivoltmetro a corrente continua e di millivoltmetro a corrente alternata, meno ingombrante e dispendiosa dei due strumenti separati.
Nello schema elettrico di Figura 1, esaminiamo dapprima la parte inferiore, che serve a misurare la tensione continua. Per meglio comprendere il funzionamento, occorre premettere alcune nozioni fondamentali, riguardanti gli amplificatori operazionali. Semplificando lo schema di IS1 ai suoi elementi principali, otterremo lo schema a blocchi di Figura 2, che rappresenta un amplificatore operazionale non invertente, con controreazione in tensione. La tensione d'ingresso, con uno dei poli collegato a massa, viene applicata all'ingresso non invertente. La tensione d'ingresso Ue e la tensione d'uscita Ua sono pertanto in concordanza di fase. Una parte della tensione d'uscita, che dipende dal rapporto tra i valori delle resistenze R1 ed R2, viene applicata all'ingresso invertente: in gergo tecnico-elettronico, questo procedimento si chiama "controreazione in tensione". Le tipiche caratteristiche di questo circuito sono un'elevata resistenza d'ingresso ed una bassa resistenza d'uscita. Facciamo conto che l'amplificatore operazionale sia ideale, e che perciò la resistenza d'ingresso abbia un valore infinito. In questo caso, R1 ed R2 formano un partitore di tensione non caricato, e verranno attraversate dalla medesima corrente Ia. Secondo la legge di Ohm, la caduta di tensione in R1 è proporzionale alla corrente Ia.
Sostituendo ora R1 con un rettificatore a valore medio, formato dai diodi D1.... D4, la corrente che attraversa lo strumento di misura sarà proporzionale alla tensione d'ingresso applicata Ue. I partitori di tensione R32...R39 permettono di commutare la portata di misura, e nello stesso tempo limitano la corrente d'uscita a circa 1,2 mA.

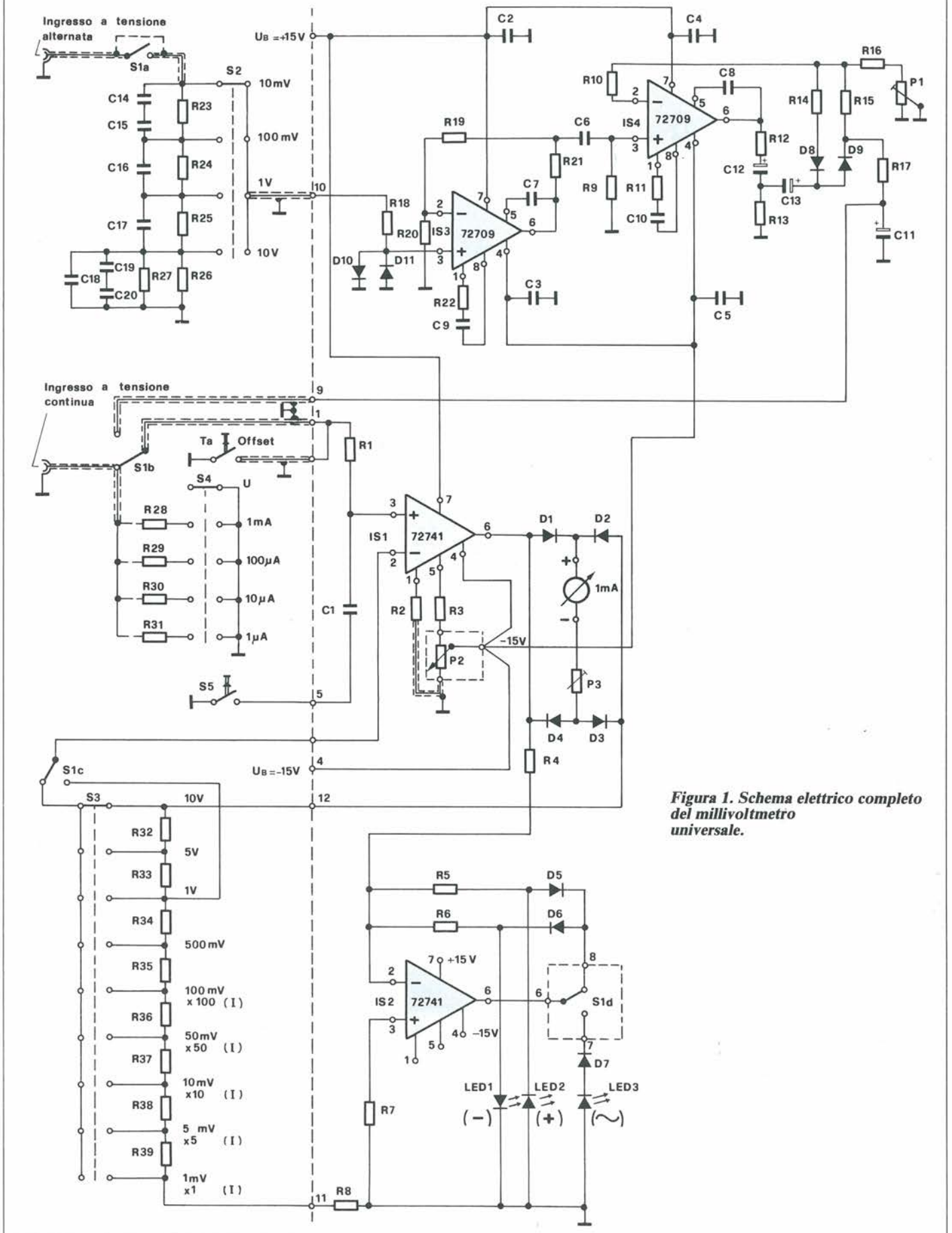


Figura 1. Schema elettrico completo del millivoltmetro universale.

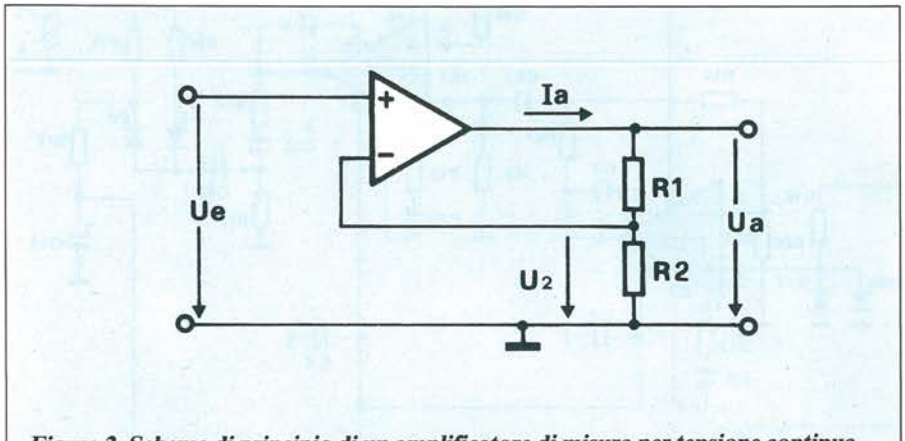


Figura 2. Schema di principio di un amplificatore di misura per tensione continua.

Il rettificatore a valore medio appena citato, ha la simpatica proprietà di lasciar passare la corrente nello strumeno in una sola direzione, indipendentemente dal fatto che la tensione d'uscita sia positiva o negativa rispetto alla massa. L'indice dello strumento devia sempre in direzione positiva. Non sarà perciò necessaria la fastidiosa inversione di polarità dei puntali d'ingresso, durante la misura di una tensione ignota.

Controllo Della Polarità LED

Per poter disporre di un controllo della polarità, è stato previsto un altro amplificatore operazionale (IS2), che è collegato come amplificatore invertitore con controreazione in corrente. Questo circuito ha la favorevole proprietà di rendere la corrente d'uscita scarsamente dipendente dal carico, e perciò i LED rimarranno accesi quasi sempre con la medesima luminosità. Se il segnale d'uscita di IS1 è positivo, viene invertito in IS2. Al piedino 6 sarà perciò disponibile una tensione negativa (rispetto alla massa), ed il LED D2 si accenderà. Se alla tensione continua di misura è sovrapposta una tensione alternata, si accenderanno entrambi i LED. Ciò avviene facilmente misurando generatori di tensione ad elevata impedenza, quando venga indotto un ronzio toccando i puntali. A questo riguardo sarà utile il filtro passa-basso formato da R1 e C1, che entra in azione quando l'interruttore S5 è chiuso. La frequenza limite superiore di questo filtro è vicina ai 40 Hz, e perciò sopprime l'induzione del ronzio proveniente dalla rete.

Figura 3. Disposizione dei comandi sul pannello frontale.

Misurare Le Correnti Col Millivoltmetro

Poichè, come è noto, le correnti causano una caduta di tensione ai capi di una resistenza, questo circuito può essere usato anche per misurare correnti continue. Allo scopo viene inserita, tra la presa d'ingresso e massa, una resistenza di valore noto. Se tale resistenza ha un valore di 1 ohm, ed ai suoi capi viene misurata una tensione di 1 mV, la corrente è: I = 1 mV/1 ohm = 1 mA.
Aggiungendo al circuito quattro resistenze di misura (R28...R31), potranno essere misurate correnti da 1 microA a 100 mA.
Un altro esempio: il commutatore S4 è in posizione 100 ohm (10 microA) ed il commutatore S3 è in posizione 50 mV: lo strumento ad indice mostra 0,8 e perciò la corrente è:

I = (50 mV . 0,8) / 100 ohm = 400 microA, o 0,4 mA

Questo esempio dimostra che, volendo misurare una corrente, il commutatore S3 deve essere portato al minimo valore possibile, in modo da ottenere la minima resistenza d'ingresso.
La medesima misura di corrente potrebbe essere effettuata anche con S3 in posizione 1 mV ed S4 in posizionre 1 mA: in tale caso, con una resistenza interna di 1 ohm soltanto, la caduta di tensione sarebbe di 0,4 mV.

Si Tara Così

Causa asimmetrie e diversità di punti di lavoro dei transistori all'interno dei chip monolitici, appaiono tensioni di uscita che vanno da alcuni microV a frazioni di mV, anche quando nessuna tensione è applicata all'ingresso. Queste tensioni si chiamano "offset", e possono essere compensate mediante un potenziometro. Nel nostro circuito, a questo scopo sono preposti P2, R2 ed R3. Poichè la tensione di offset dipende molto dalla temperatura, prima di ogni misura dovrà essere effettuata la compensazione. La

tensione d'ingresso viene scaricata a massa mediante il pulsante Ta, S3 viene commutato alla portata di massima sensibilità (1 mV), ed infine l'escursione dell'indice dello strumento viene portata al minimo regolando P2. Se risultasse impossibile raggiungere esattamente lo zero della scala, dovranno essere leggermente modificati i valori di R2 ed R3. Alcune prove permetteranno di trovare, per tentativi, il valore ottimale delle resistenze.
Quando il circuito sarà stato completato fino a questo punto, sarà disponibile un completo millivoltmetro in c.c., con eccellenti caratteristiche (la resistenza interna nella portata di 1 mV è di circa 38 Mohm), in grado, come già detto, di misurare anche correnti.
Parleremo però della costruzione e della messa in opera quando avremo completato anche la parte a tensione alternata.

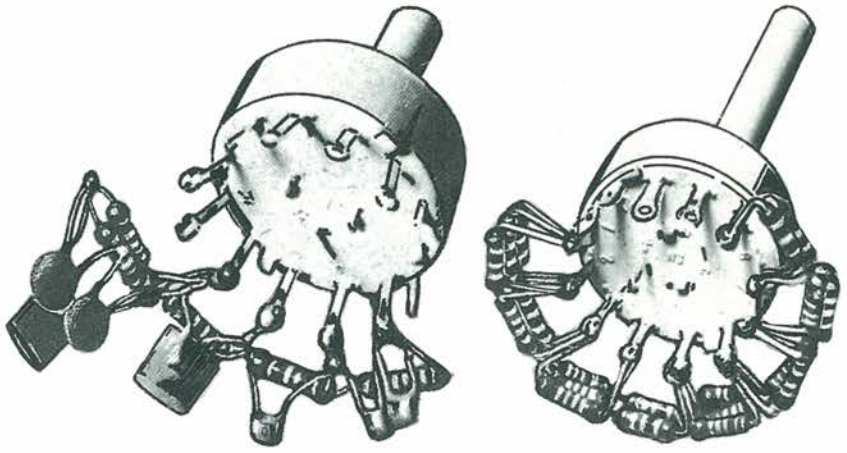


Figura 4. Come saldare le resistenze di misura sul commutatore di portata. A sinistra si vede il commutatore a quattro posizioni per l'ingresso a tensione alternata, con i condensatori ceramici per la compensazione di frequenza. A destra è raffigurato il commutatore per la selezione delle tensioni continue.

Millivoltmetro AC E Partitore Compensato In Frequenza

La parte a tensione alternata è prevista per una sensibilità d'ingresso di 10 mV. Le tensioni di maggior valore verranno perciò ridotte ad un limite massimo di 10 mV mediante un partitore di tensione ad alta resistenza, e poi applicate all'ingresso del primo stadio amplificatore.
Il partitore di tensione abbassa di un fattore 10 la tensione presente a ciascun contatto del commutatore. In parallelo all'ultima resistenza in basso sono disposte le capacità di perdita, che sono formate dalla capacità d'ingresso dell'amplificatore operazionale e da quella dei conduttori e delle piste rispetto a massa.
Alle maggiori frequenze, la resistenza apparente di queste capacità di perdita diventa sempre minore, arrivando persino all'ordine di grandezza delle resistenze del partitore, falsando notevolmente il risultato della misura. Per questo motivo, in parallelo alle diverse resistenze parziali, sono collegati condensatori, in modo da mantenere costante il rapporto del partitore anche alle maggiori frequenze.
I valori delle capacità necessarie potranno essere determinati per via teorica, tuttavia è stato dimostrato nella costruzione pratica che con i valori calcolati non era possibile raggiungere la banda passante richiesta, di ± 0,5 dB da 20 Hz a 40 kHz. I valori dati sullo schema per i condensatori C14...C20 (Figura 1) sono stati da noi determinati empiricamente, cioè mediante tentativi e ripetute misure.
Con una disposizione del pannello frontale analoga a quella di Figura 3 e collegamenti molto corti dal circuito stampato ai commutatori ed alle prese, è possibile raggiungere una risposta in frequenza pressochè lineare. Il partitore di tensione d'ingresso è seguito dalla resistenza R18 che, insieme ai diodi D10 e D11 collegati in antiparallelo, limita la tensione d'ingresso dell'amplificatore IS3 ad un massimo di 0,7 V, cosicchè lo stadio successivo risulta protetto contro le sovratensioni. Poichè gli amplificatori operazionali non hanno un guadagno costante entro una banda di frequenze ampia a volontà, anch'essi dovranno essere compensati in frequenza: ciò avviene ai piedini 1/8 e 5/6, mediante opportuni circuiti R-C.
Per poter indicare il valore di una tensione alternata con uno strumento a bobina mobile, questa dovrà essere dapprima rettificata. Attraverso i diodi D8 e D9 passa sempre rispettivamente la semionda positiva o quella negativa, cosicchè ciascun diodo funziona come un rettifi-

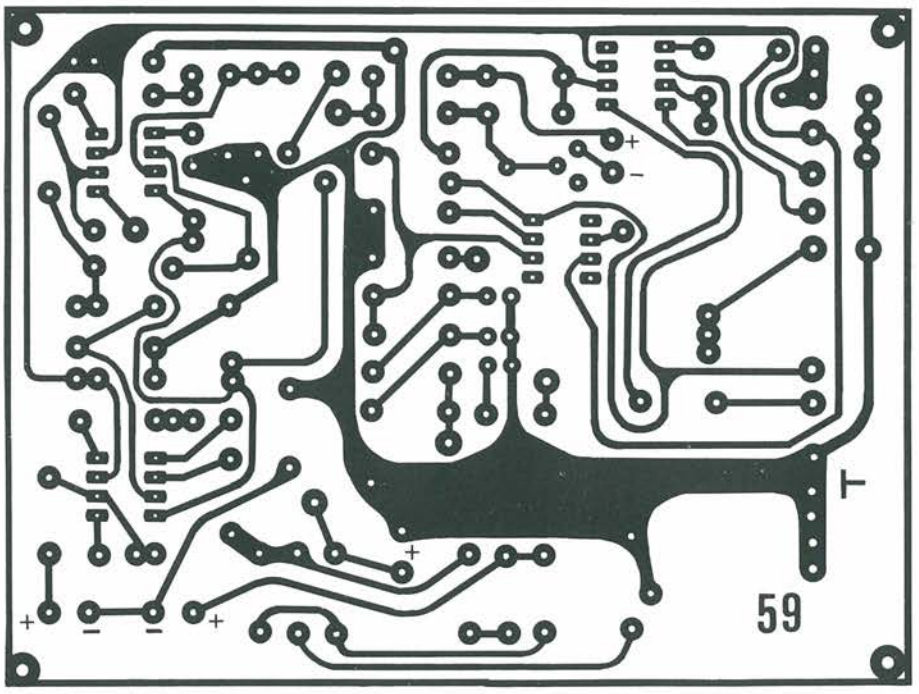


Figura 5. Circuito stampato scala 1:1.

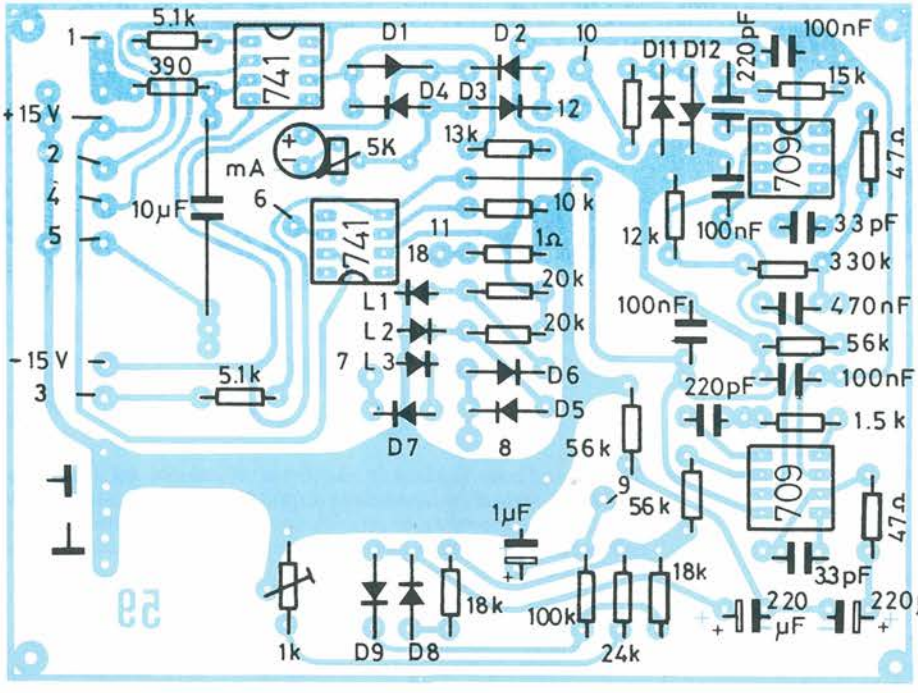


Figura 6. Disposizione dei componenti sul circuito stampato.

catore ad una semionda. La combinazione RC (R17/C11) livella le semionde positive. Al punto 9 del circuito stampato è così disponibile una tensione continua che viene applicata, tramite un commutatore, all'ingresso di un millivoltmetro a corrente continua. Con il trimmer P1 è possibile regolare il valore delal tensione continua: esso dovrà essere tarato prima di usare lo strumento. Per non applicare inavvertitamente una tensione alternata all'ingresso a tensione continua, o viceversa, per ciascun modo di funzionamento è prevista una presa BNC separata. La commutazione da continua ad alternata avviene mediante una tastiera con i tasti a ritorno automatico (commutatori da S1a ad S1d), che dispone in ogni caso di un numero sufficiente di deviatori. Anche per il funzionamento in tensione alternata è previsto un segnalatore luminoso a LED: non è indispensabile, ma aumenta la comodità di azionamento.

Montaggio Del Millivoltmetro C.C.

Per l'indicazione del risultato, viene impiegato uno strumento a bobina mobile, che misura 1 mA a fondoscala. Per poter utilizzare appieno l'elevata precisione del circuito, è opportuno scegliere uno strumento con la scala più ampia possibile. Il condensatore C1 non potrà essere un elettrolitico perchè, per ottenere la massima efficacia del passa-basso, è ne-

Una lente tutta elettronica galvanizza le prestazioni del tuo tester

cessario un elevato isolamento. Per cortocircuitare l'ingresso quando si vuole azzerare l'offset, è opportuno impiegare un pulsante che non permetta di cortocircuitare per errore anche la tensione applicata ai morsetti. Le resistenze del partitore R28...R39 ed R8 devono essere del tipo a film metallico, con tolleranza dell'1%, poichè da esse dipende la precisione dell'intero strumento.
Le resistenze che non hanno valori compresi nella serie normale (4 e 5 ohm, con i relativi decimali) vengono ottenute collegando in parallelo diverse resistenze. Il valore di 4 ohm si ottiene, per esempio, collegando in parallelo tre resistenze da 12 ohm, e quello da 5 collegando in parallelo due resistenze da 10 ohm. Queste resistenze di misura dovranno essere direttamente collegate ai contatti del commutatore a 9 scatti (Figura 4), e pertanto non è necessario un collegamento al circuito stampato per ciascuna posizione del commutatore.
Inoltre, in questo modo, non vengono aggiunte capacità indesiderate.
Fissando i LED al pannello dei comandi, occorre fare attenzione alla loro polarità, in modo da non invertire i collegamenti e da non dare un'indicazione errata della polarità.
I collegamenti tra due righe tratteggiate, in Figura 1, dovranno essere eseguiti con cavetto schermato.
Per collaudare lo strumento, predisporre dapprima la tastiera per la misura delle tensioni continue, il selettore delle portate S3 su 1 mV e quello delle correnti su "U". Dopo aver collegato la tensione di alimentazione (± 15 V) e la massa, l'indice devierà ed il LED 1 si accenderà. Con il trimmer P3, portare ora l'indice un po' oltre il fondoscala.
Questa regolazione sarà necessaria solo la prima volta che si mette in funzione lo strumento, e non dovrà più essere ripetuta. Per regolare il punto di zero, premere il pulsante Ta per collegare a massa l'ingresso. Potrà ora aver luogo la taratura dell'offset, portando in posizione zero l'indice mediante il potenziometro P2. Dopo questa regolazione, non sarà necessaria nessun'altra taratura: l'apparecchio è pronto per l'uso. La taratura dell'offset dovrebbe essere ripetuta ogni volta che lo strumento viene acceso, e comunque anche durante il lavoro, ad in-

tervalli di alcuni minuti; infatti, anche se lo strumento ha raggiunto la temperatura di regime, questa potrebbe presentare oscillazioni.
Le portate di misura delle correnti verranno scelte con il commutatore S4, mentre S3 permette di ampliare le portate in corrente di una quantità corrispondente ai fattori indicati.
Anche per le misure di corrente occorre regolare lo zero, mediante P2, senza però premere il pulsante. Dovendo passare alla misura delle tensioni, il commutatore S4 dovrà essere sempre riportato in posizione "U", perchè altrimenti il segnale da misurare verrebbe mandato in cortocircuito. Con S4 in posizione "U" e le prese d'ingresso aperte, l'indice dello strumento sorpassa il fondoscala: avrete probabilmente notato questo fenomeno la prima volta che avete acceso lo strumento: un comportamento insolito, ma ci si abitua presto. Nella misura delle correnti, l'indice parte da zero, come di consueto.
Per concludere, ancora un consiglio: se i LED 1 e 2 non dovessero spegnersi esattamente nel punto di zero, dovrà essere leggermente aumentato o diminuito il valore di R4.

Messa A Punto Della Sezione C. A.

Il partitore di tensione d'ingresso R23...R27 deve essere direttamente saldato al commutatore, come già fatto per la parte a tensione continua (sempre componenti a film metallico e tolleranza 1%). I condensatori ceramici per la compensazione della frequenza verranno collegati in parallelo alle resistenze, molto vicini ad esse, come illustrato in Fig. 4.
Anche in questo caso, i collegamenti devono essere corti, e quelli tra linee tratteggiate devono essere schermati. Il punto di massa comune verrà opportunamente collegato alle prese d'ingresso BNC.
I condensatori elettrolitici C12 e C13 devono essere nuovi, e non ricavati da quelli conservati a lungo nella cassetta delle cianfrusaglie, che probabilmente saranno parecchio essiccati. Infatti, oltre alla capacità elevata, in questo caso è necessaria anche una bassa corrente di perdita, perchè altrimenti la precisione della misura sarebbe garantita soltanto entro una banda di frequenza molto stretta.
Per tarare questa sezione a tensione alternata è necessaria appunto una tensione alternata di valore noto ricavata, per esempio, da un trasformatore. Il livello più opportuno sarà di 1 o 10 Veff precisi. La corrispondente portata di misura viene predisposta con S2, portando la tastiera su tensione alternata e collegando poi la tensione di alimentazione.
Mediante commutazione alla tastiera, lo strumento di misura per la tensione continua viene predisposto alla sensibilità di 1 V. Ciò vuol dire che, per ottenere una deviazione a fondoscala dell'indice, la tensione al punto 9 del circuito stampato dovrà essere regolata ad 1 V c.c. con il trimmer P1.
Poichè però il millivoltmetro in corrente continua è già tarato, è possibile portare, con P1, l'indice dello strumento esattamente a fondoscala. Potrà essere naturalmente collegata allo strumento qualsiasi altra tensione il cui livello sia noto con precisione.
Nella misura delle tensioni alternate, sarà comunque necessario escludere il collegamento del filtro passa-basso R1/C1, perchè in tal caso il risultato risulterebbe parecchio falsato.

Alimentazione E Note Finali

La tensione di alimentazione deve essere simmetrica e compresa tra ±12 e ±15 V. Potrà essere costruito un opportuno alimentatore oppure, volendo usare lo strumento per l'assistenza esterna, potranno essere utilizzate due batterie a blocchetto da 9 V, in quanto la corrente assorbita è di soli 12 mA circa. È indispensabile che il mobiletto sia metallico, per evitare l'azione dei disturbi sul circuito.
L'eventuale alimentatore dovrà essere montato in modo che il trasformatore sia più lontano possibile dalle prese di segnale e dalle sensibili parti che costituiscono l'ingresso dello strumento. Per essere ancora più sicuri, interporre tra alimentatore e circuito un lamierino metallico di schermo, ben collegato a terra.
In Figura 5 è illustrata la disposizione dei componenti, insieme alle piste di rame del circuito stampato.

Elenco Componenti

Semiconduttori
IS1: 72741 (μA 741)
IS2: 72741 (μA 741)
IS3: 72709 (μA 709)
IS4: 72709 (μA 709)
D1÷D11: 1N4148 o equivalenti
LED1÷LED 3: diodi luminosi, colori a scelta

Resistori (tutti 1/4 W, toll. 5% oppure 1% a film metallico)
R1: 390 Ω
R2: 5100 Ω
R3: 5100 Ω
R4: 12 kΩ
R5: 22 kΩ
R6: 22 kΩ
R7: 10 kΩ
R8: 1 Ω
R9: 56 kΩ
R10: 56 kΩ
R11: 1500 Ω
R12: 47 Ω
R13: 56 kΩ
R14: 18 kΩ
R15: 18 kΩ
R16: 2,2 kΩ
R17: 100 kΩ
R18: 4700 Ω
R19: 3300 Ω
R20: 12 KΩ
R21: 47 Ω
R22: 1500 Ω
R23: 1 mΩ
R24: 100 kΩ
R25: 10 kΩ
R26: 1200 Ω
R27: 15 kΩ
R28: 1 Ω
R29: 10 Ω
R30: 100 Ω
R31: 1 kΩ
R32: 5 kΩ, 1%
R33: 4 kΩ, 1%
R34: 500 Ω, 1%
R35: 400 Ω, 1%
R36: 50 Ω, 1%
R37: 40 Ω, 1%
R38: 5 Ω, 1%
R39: 4 Ω, 1%

Potenziometri
P1: 1 kΩ, trimmer
P2: 2200 Ω, potenziometro lineare
P3: 4700 Ω, trimmer

Condensatori
C1: 10 μF, non polarizzato
C2: 100 nF
C3: 100 nF
C4: 100 nF
C5: 100 nF
C6: 470 nF
C7: 33 pF
C8: 33 pF
C9: 220 pF
C10: 220 pF
C11: 1 μF, 25 V_L elettrolitico
C12: 220 μF, 25 V_L elettrolitico
C13: 220 μF, 25 V_L elettrolitico
C14: 15 pF
C15: 15 pF
C16: 10 pF
C17: 680 pF
C18: 6800 pF
C19: 1000 pF
C20: 1000 pF

Varie
S1: deviatore quadruplo
S2: commutatore 1 via, 4 posizioni
S3: commutatore 1 via, 8 posizioni
S4: commutatore 1 via, 4 posizioni

Leggete a pag. 4
Le istruzioni per richiedere il circuito stampato.

Cod. P49 Prezzo L. 6.000

1296 È Facile Con Lo Stripline

Non richiede complesse tarature né strumenti speciali, non contempla transistori al GaAs né altri componenti strani, non vi torturerà con complicatissimi stampati a doppia faccia e, last but not least, è anche facile da costruire: cosa potreste pretendere di più da un convertitore per la banda dei 23 centimetri?

di Fabio Veronese

Vi presentiamo un convertitore a microonde - forse il primo - facile da costruire e da azionare. Caratteristiche salienti del progetto sono quelle di eliminare la necessità del voluminoso oscillatore - moltiplicatore e permettere di montare tutti i componenti su un unico circuito stampato in configurazione stripline. In questo modo, tutte le induttanze critiche sono incise sulla basetta e non richiedono taratura, tranne per il circuito oscillatore. Con questo convertitore sono stati costruiti parecchi ricevitori che hanno funzionato molto bene.

Lo scopo del progetto è stato quello di creare un dispositivo funzionante che potesse essere costruito da tutti, acquistando le parti presso normali fornitori di componenti elettronici.

L'unico componente critico sulla basetta è il condensatore a chip collegato alla base del transistore oscillatore. Questo condensatore è essenziale per il corretto funzionamento: gli altri tipi si rifiutano semplicemente di funzionare a questa frequenza. Perciò consigliamo di non sostituire questo condensatore con un altro qualsiasi, perché da esso dipendono la stabilità e la frequenza dell'oscillatore.

Il motivo per cui molti condensatori non funzionano risiede nell'induttanza dei terminali e nell'involucro usato per contenere il condensatore. I condensatori a chip sono privi di terminali, e questo riduce l'induttanza in serie ad un minimo insignificante (vedere più avanti come è possibile scovare questi condensatori a chip in alcuni luoghi molto improbabili!). Sono stati scelti transistori Motorola MRF-901 e diodi miscelatori Schottky. Potranno essere usati in sostituzione altri componenti, come l'oscillatore NEC-02136 e l'amplificatore NEC-02135, a seconda della disponibilità del vostro fornitore. Gli altri componenti potranno essere trovati nella cassetta dei rottami o ricavati da circuiti stampati di recupero, per mantenere bassi i costi.

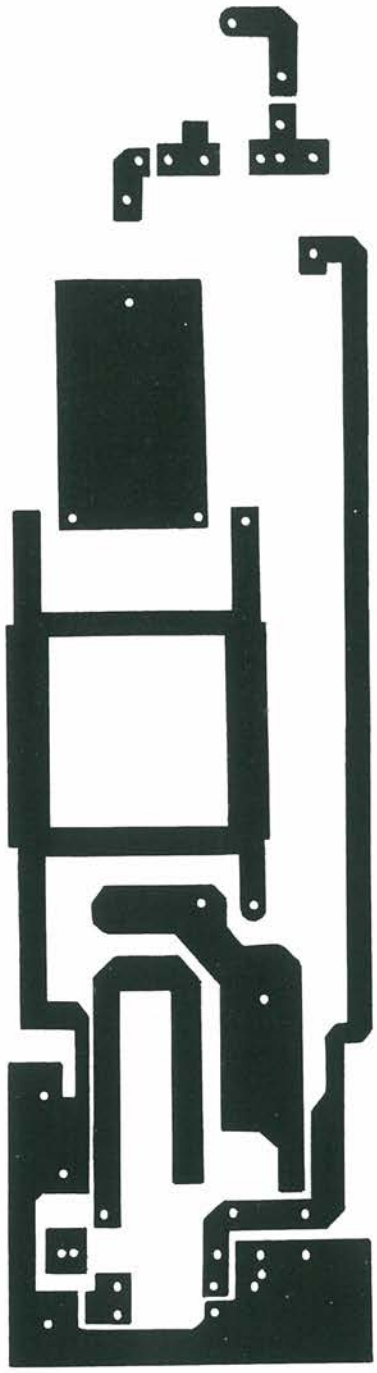


Figura 1 (a). Piste di rame in grandezza naturale del circuito stampato.

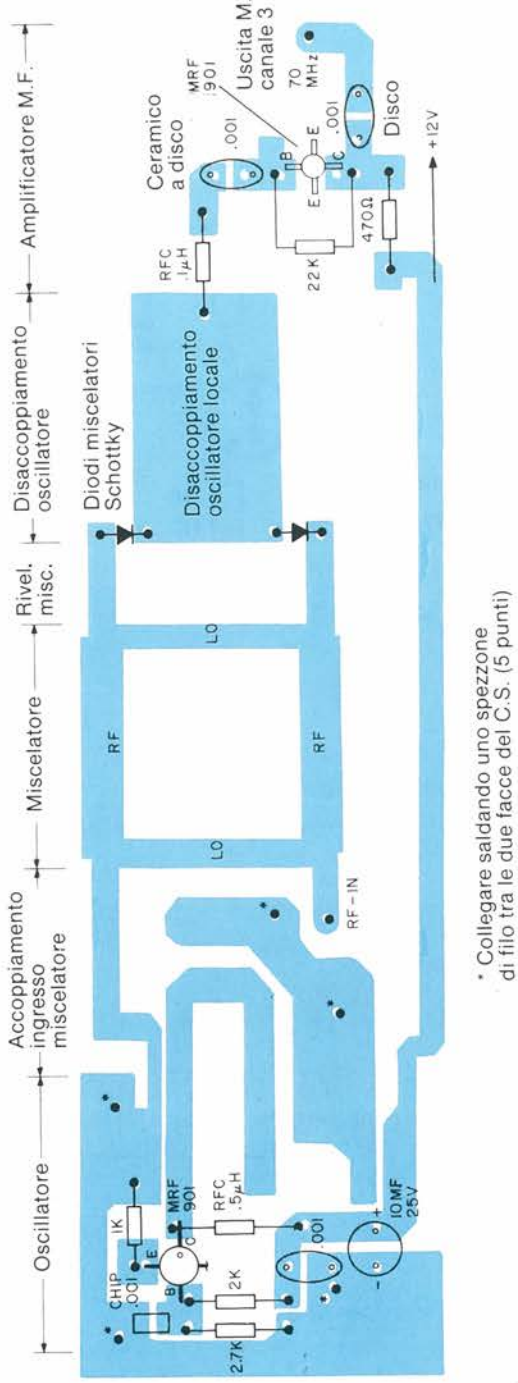


Figura 1 (b). Disposizione dei componenti. I connettori coassiali sono montati sul lato del piano di massa. Lasciare spazio nel circuito stampato, in modo che il conduttore centrale non vada a massa.

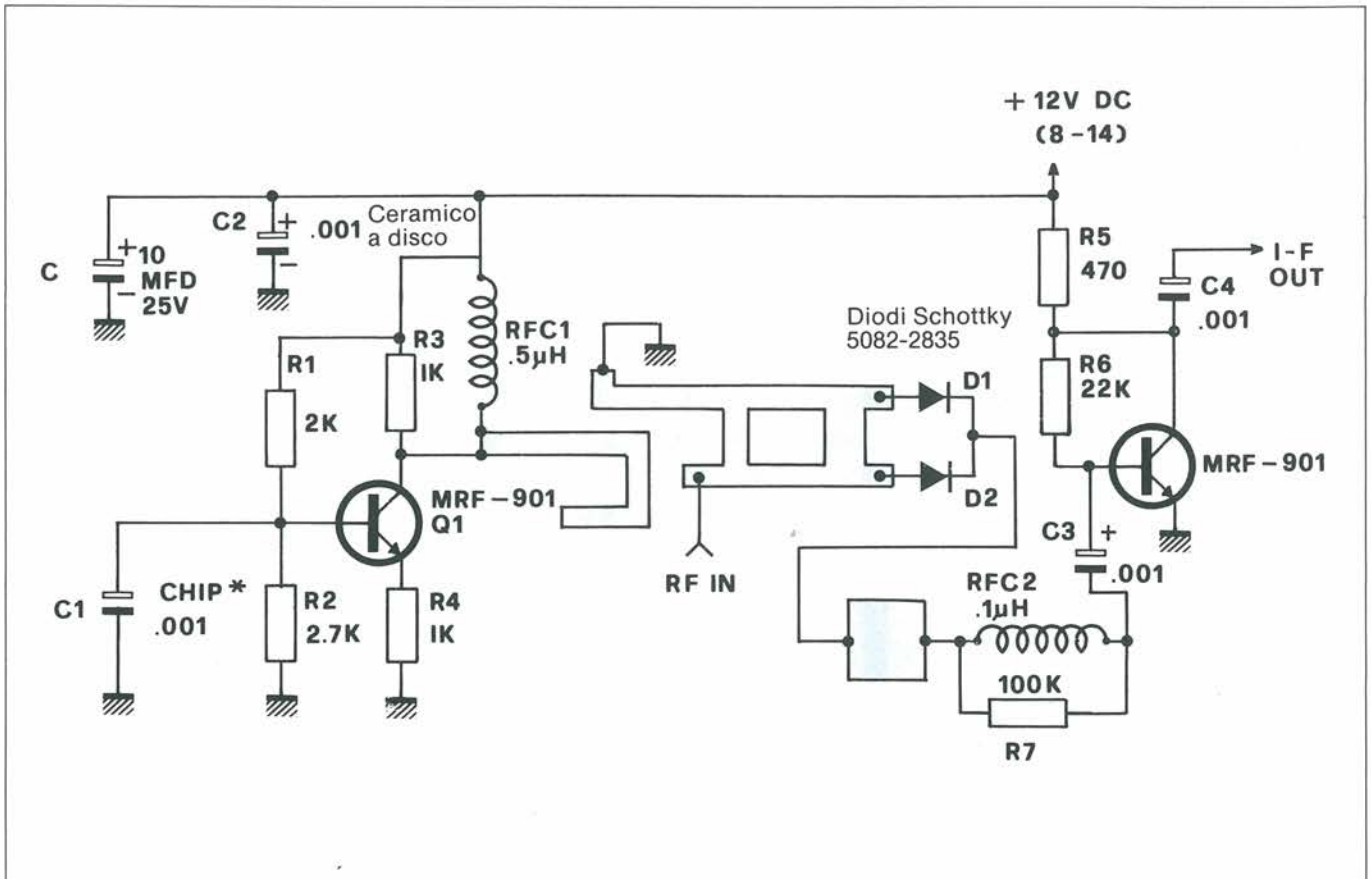


Figura 2. Schema elettrico.

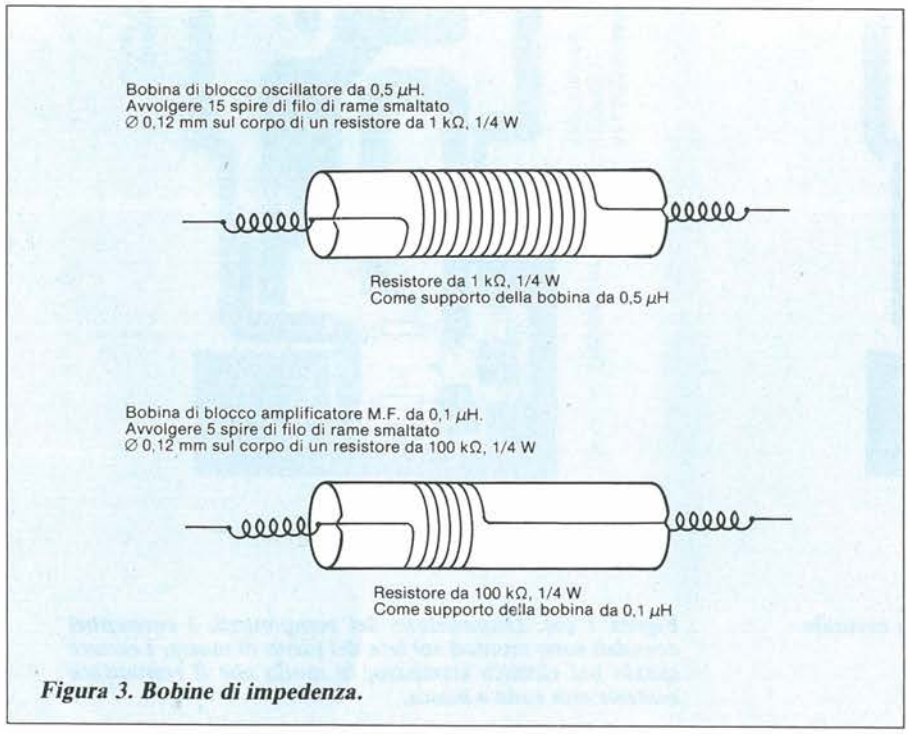


Figura 3. Bobine di impedenza.

I resistori dovranno essere da 1/4 W: andranno bene lo stesso con terminali lunghi o corti. Dovranno essere avvolte in primo luogo le due impedenze a radio frequenza, avvolgendo il filo su resistori da 1/4 W a composizione: questi funzionano meglio di quelli a strato, che tendono a concentrare le spire al centro del corpo del resistore. Per tenere ben distribuite le spire, collegare i capi della spirale ai terminali del resistore, lasciandoli un po' lenti. Dovendo proprio usare il corpo di un resistore a strato, le spire dovranno essere fermate con una goccia di collante per alta frequenza (vedere i particolari in Figura 3). Accertarsi di aver tolto lo smalto isolante dalle estremità dei fili prima di saldarli, per garantire un buon contatto. Tirare il filo attraverso un pezzetto di carta vetrata fine, esercitando una pressione molto leggera, per non romperlo. Un altro metodo consiste nell'immergere l'estremità del filo in alcool da ardere: estrarre poi rapidamente il filo e portarlo sopra la fiamma di un fiammifero per eliminare lo smalto. Mentre il filo è ancora caldo, rituffarlo nell'alcool e così sarà pulito, brillante e pronto ad essere saldato.

Per quanto riguarda il condensatore a chip, potrete cercarlo in qualche circuito stampato: osservare i condensatori piccoli, quadrati e neri, con dimensioni di circa 6 mm. Questi componenti sono incapsulati in resina epossidica con i terminali attaccati. Con un po' di pazienza il condensatore può essere liberato dalla sua prigione di resina epossidica.
Usare dapprima un tronchesino per tagliare con precauzione i bordi del condensatore. Il resto dell'incapsulaggio può essere raschiato con una lama affilata oppure con il tronchesino.
Vedere i particolari in Figura 4.
Montare dapprima i resistori e poi le impedenze a radio frequenza, controllandone la continuità. Successivamente montare il condensatore a chip. Potrete tenerlo premuto con uno stuzzicadenti fino a che un lato sarà saldato nella sua posizione. Montare per ultimi i transistori ed i diodi. Non dimenticare di collegare le piazzole contrassegnate da un punto, per unire le piste all'altra faccia del circuito stampato, che è completamente ramata e costituisce il piano di massa: usare corti spezzoni di filo rigido nudo.
Il transistore usato per l'oscillatore deve essere modificato, tagliando una delle lamelle dell'emettitore vicino all'involucro del componente (usando il NEC-02136, non è necessario modificarlo, perché ha già tre terminali): vedere la Figura 5 per i particolari. Non modificare il componente usato per l'amplificatore a media frequenza. I due terminali di emettitore verranno inseriti nei fori che si trovano fra la stripline della base e quella del collettore e poi saldati al piano di massa posteriore.

Con due soli transistors in volo sulle altissime frequenze: questo convertitore sarà il tuo passaporto per un universo di nuove emozioni!

Per mettere in funzione il convertitore non rimane altro che costruire l'alimentatore. Non occorre un circuito stampato perché i componenti verranno montati alle estremità delle strisce. Per i particolari, vedere la Figura 6.
Il funzionamento del regolatore a tensione fissa è stato modificato, in modo da produrre una tensione c.c. variabile tra circa 8 e 12 V. Inserendo un resistore tra il terminale comune del regolatore e la massa, la tensione può essere va-

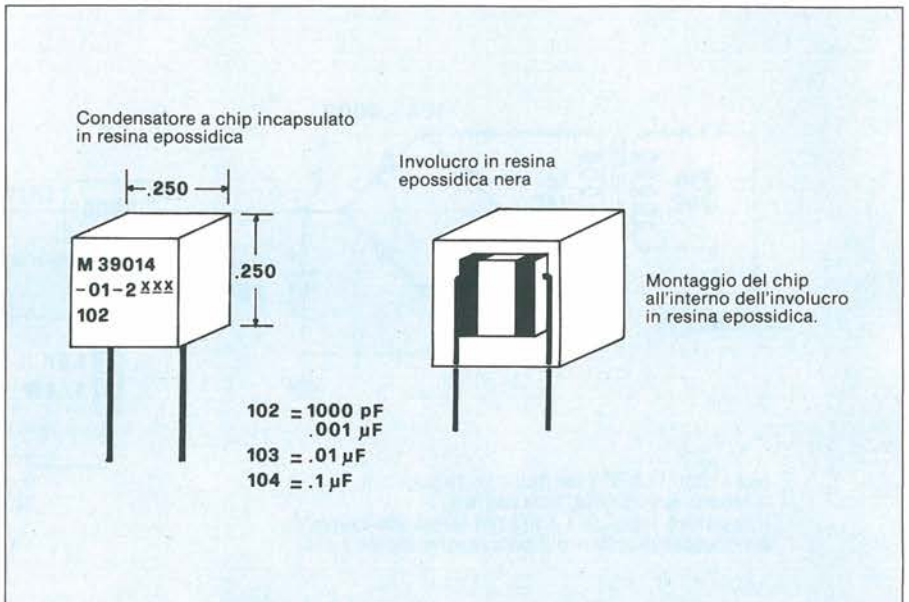


Figura 4. Tipi di condensatori a chip.

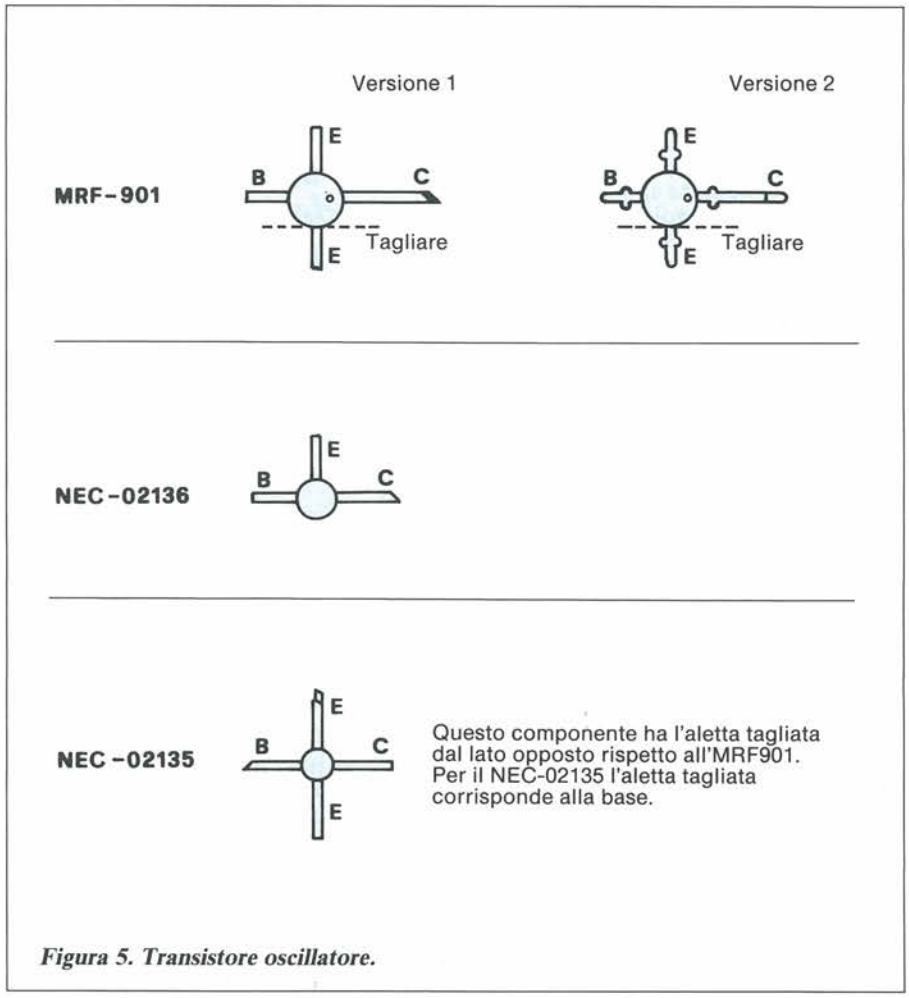


Figura 5. Transistore oscillatore.

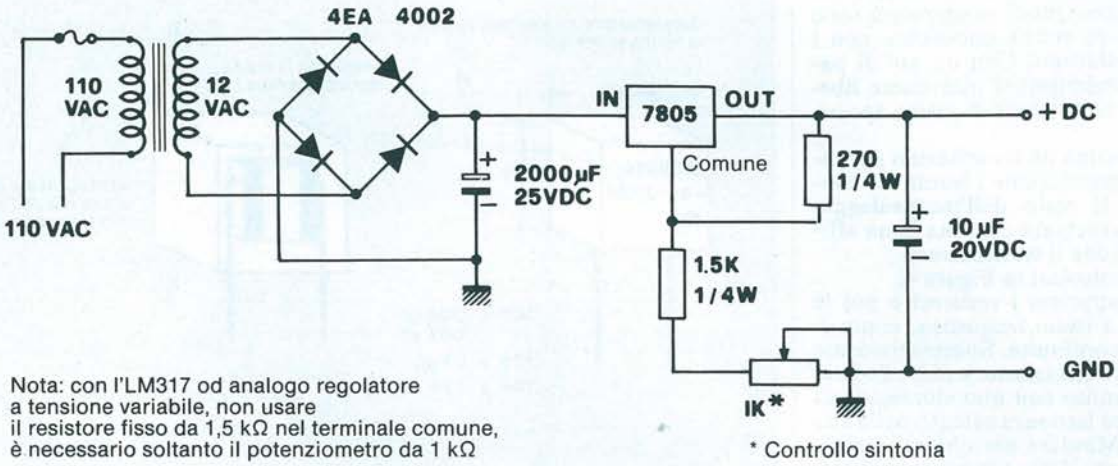


Figura 6. Alimentatore, regolabile tra 8 e 14 Vc.c.

riata dal suo valore minimo nominale ad un valore leggermente maggiore.
La corrente non sarà molto alta, ma sufficiente per questa applicazione (può essere usato un regolatore a tensione variabile, ma il suo prezzo è circa quattro volte più elevato). Una tensione di 10 V regolerà il convertitore alla frequenza centrale desiderata.
L'oscillatore, che funziona alla frequenza fondamentale, viene regolato modificando la lunghezza della stripline di collettore. La frequenza d'uscita dipende dai componenti usati e dalla forma dei conduttori. La frequenza nominale senza modifiche alla stripline è di circa 1050 MHz ed arriva a 1400 MHz con una stripline di collettore molto corta.
L'accoppiamento d'uscita dell'oscillatore viene ottenuto mediante una corta sezione di linea di trasmissione (stripline) verso il braccio superiore di un miscelatore ibrido da 30 dB a microstrip con bracci di diramazione. Il braccio superiore ed il braccio inferiore di quest'ultimo devono risonare sulla frequenza del segnale a radio frequenza in arrivo, mentre i bracci laterali destro e sinistro risuonano sulla frequenza del segnale dell'oscillatore locale.
Questa frequenza è di circa 1220 MHz quando il convertitore è sintonizzato a 1290 MHz. Nel miscelatore vengono usati diodi Schottky a motivo delle loro basse perdite e del basso rumore.
La stripline rettangolare all'uscita del diodo disaccoppia le frequenze a microonde (1280 MHz, 1150 MHz e 1220 MHz) e lascia passare il segnale a media frequenza verso il preamplificatore.
Quest'ultimo permette un guadagno di circa 8 dB. Il collegamento al ricevitore televisivo viene effettuato tramite un balun da 75 a 300 Ω.
Il convertitore può venire montato nella stazione ricevente con un collegamento diretto all'alimentazione, ma anche sull'antenna, con una piccola modifica ed un astuccio resistente alle intemperie. Il convertitore verrà modificato collegando una bobina di disaccoppiamento da 0,5 microhenry tra la strip della c.c. positiva ed il connettore d'uscita della media frequenza. Al terminale inferiore del cavo coassiale, un'altra bobina da 0,5 microhenry è collegata tra il conduttore centrale e l'alimentazione. La schermata del cavo coassiale è collegata sia alla massa del sistema che all'uscita negativa dell'alimentatore. L'accoppiamento al televisore avviene attraverso un condensatore da 0,001 µF che blocca la c.c. Per i particolari, vedere la Figura 7.
Il collaudo del convertitore può essere molto facilitato disponendo di un generatore di segnali o di un segnale via etere. In caso diverso, sarà necessario regolare la frequenza dell'oscillatore mediante un frequenzimetro. Il solo metodo alternativo è il cosiddetto "taglia e prova": non è troppo scientifico ma può funzionare. La regolazione dell'oscillatore non dovrebbe essere difficile, purché si disponga di qualche mezzo per controllare la frequenza o per osservare il segnale.
Quando l'alimentazione viene collegata per la prima volta al convertitore (e tutto va bene), potrete osservare una "nevicata" molto grossolana sullo schermo del televisore.
Accertatevi che il segnale provenga dal convertitore accendendolo e spegnendolo per osservare la differenza, che dovrebbe essere evidente. Senza apparecchiature di prova, questo è il modo più facile per constatare che il sistema funziona. La "nevicata" è il risultato del passaggio della frequenza dell'oscillatore locale attraverso il miscelatore e

La taratura del converter è semplicissima grazie all'uso dei circuiti stripline: anche senza strumenti il successo è assicurato

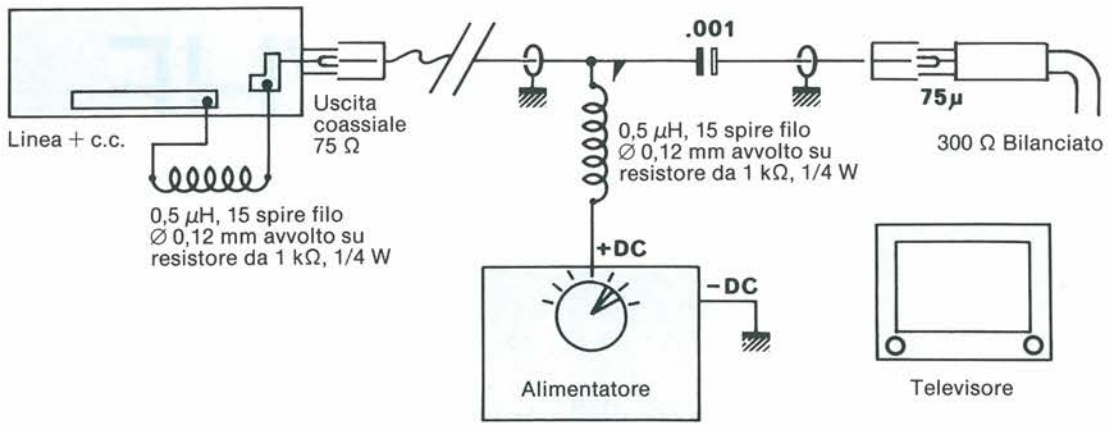


Figura 7. Alimentazione per l'azionamento a distanza.

l'amplificatore a media frequenza.
La successiva operazione consiste nella messa a punto dell'oscillatore locale. Regolare l'alimentazione a mezza corsa (circa 10 V). Iniziare poi a rifilare la stripline di collettore, togliendone da 0,7 a 1,6 mm alla volta per il primo od il secondo taglio, fino a quando saprete di quanto varia la frequenza ad ogni taglio. Procedere con calma! Quando la frequenza è compresa entro 50 MHz o giù di lì, iniziare a togliere soltanto pezzettini da 0,5 mm. Nel caso abbiate usato un saldatore sul circuito stampato, per misurare la frequenza attendete fino a quando la basetta non sarà tornata alla temperatura ambiente, al massimo circa 15 minuti.
Se eseguite troppo in fretta questa operazione e montate il convertitore sul tetto, potrete trovare più tardi che la frequenza è talmente al di fuori della banda da rendere inutilizzabile il dispositivo. Procedete lentamente e la regolazione andrà bene già la prima volta.
La regolazione dell'alimentatore dovrebbe variare la tensione all'oscillatore ed all'amplificatore di media frequenza, spostanto la frequenza di funzionamento di più o meno 20 MHz, a seconda della variazione della tensione erogata dall'alimentatore. Questa variazione di tensione non ha effetto sulle prestazioni dell'amplificatore a media frequenza fintanto che non scende al di sotto dei 5-6 V. Il funzionamento ad una tensione così bassa non è raccomandabile, perché il sistema diventa instabile. La stabilità dell'oscillatore è abbastanza buona, considerando che esso non è quarzato. Ci sarà una deriva con i cambiamenti di temperatura, ma potrà essere corretta regolando la tensione dell'alimentatore.
Un ulteriore sviluppo di questo sistema può consistere nell'utilizzo di un oscillatore locale PLL, che permette di ottenere la stabilità necessaria al funzionamento in banda laterale unica a 1296 MHz. Il prototipo costruito con questa variante richiedeva un'ampia schermatura metallica tra i circuiti PLL e l'oscillatore locale. Stiamo provando a configurare il circuito PLL allo stesso modo del convertitore, possibilmente su una basetta a due facce ramate, per eliminare il lavoro di fresatura, ma questa è un'altra storia.
Siamo certi che questo progetto vi permetterà molte ore di divertente ascolto, come è stato per noi.
La costruzione di questo convertitore è facile, perché tutte le induttanze critiche non dovranno essere autocostruite ma risultano già incise sulla basetta. Nell'autocostruzione del circuito stampato le dimensioni dovranno essere contenute entro una precisione dell'1-2 per cento rispetto a quelle di progetto. Esperimenti fatti hanno però dimostrato la possibilità di uno scostamento massimo del 5% (circa 1,2 mm) prima che il sistema mostri qualche variazione nel funzionamento a questa frequenza.

Elenco Componenti

Semiconduttori
Q1, Q2: MRF 901
D1, D2: 5802 - 2835 diodi Schottky

Resistori
R1: 2000 Ω (1000 Ω + 1000 Ω, in serie)
R2: 2700 Ω
R3, R4: 1000 Ω
R5: 470 Ω
R6: 22 kΩ
R7: 100 kΩ

Condensatori
C1, C2, C3, C4: 1 nF
C5: 10 μF, 25 V_L elettrolitico

Leggete a pag. 4
Le istruzioni per richiedere il circuito stampato.

Cod. P50 Prezzo L. 6.000

Con Due Integrati In Giro Per Le VHF

È una supereterodina stabilissima e sensibile, ma è facile da mettere insieme e di minimo ingombro quasi quanto un superreattivo. Naturalmente, il trucco c'è e... si vede: due simpatici circuiti integrati, e i problemi relativi al front-end nonché agli stadi di media frequenza vengono superati a tamburo battente. E se vuoi ascoltare anche gli aerei in volo...

di Fabio Veronese

Fin quasi dai primordi della radiotecnica, l'apparecchio classico mediante il quale l'esordiente compiva le sue prime esperienze in VHF è stato sempre il ricevitore in super-reazione.
Il buon vecchio superrigenerativo ha resistito all'usura del tempo, adeguandosi ai nuovi dispositivi via via sfornati, a ritmo sempre più serrato, dalla tecnologia: dai famosissimi schemi RCA impieganti i triodi a ghianda ai gloriosi apparecchietti con i PNP al germanio impieganti i vari OC 169, OC 171, AF 239, fino, ai giorni nostri, ai progetti con transistori planari, FET e persino MOSFET.
Tanta fama non può che essere avallata da consistenti vantaggi pratici: la sensibilità innanzitutto, unita alla semplicità circuitale, con tutti i benefici che ne derivano. Questa medaglia ha però il suo rovescio: il superreattivo è poco selettivo, produce un intenso fruscio di fondo che rende difficoltosa la comprensione dei segnali più deboli, e soprattutto presenta un funzionamento spesso cileccoso o affetto da difetti strani: disinnesco delle oscillazioni su certe zone della gamma coperta, fischi, motor-boating, etc., di solito difficilmente eliminabili.
Per ottenere dunque un'apparecchiatura ricevente di affidabilità certa e non prettamente sperimentale, l'unica alternativa è quella di rivolgersi ai circuiti a conversione di frequenza (supereterodina). Facile a dirsi, molto meno a farsi, specie fino a non molto tempo fa: la realizzazione di una buona super, e per di più in VHF, comportava infatti un salto qualitativo, sia dal punto di vista della complessità circuitale che da quello della necessità di una adeguata strumentazione per portare a termine una non facile taratura.
La situazione si capovolse quando apparvero sul mercato dei "consumers" alcuni integrati che, con l'ausilio di una componentistica esterna quanto mai limitata, consentono la rapida e semplice realizzazione e messa a punto degli

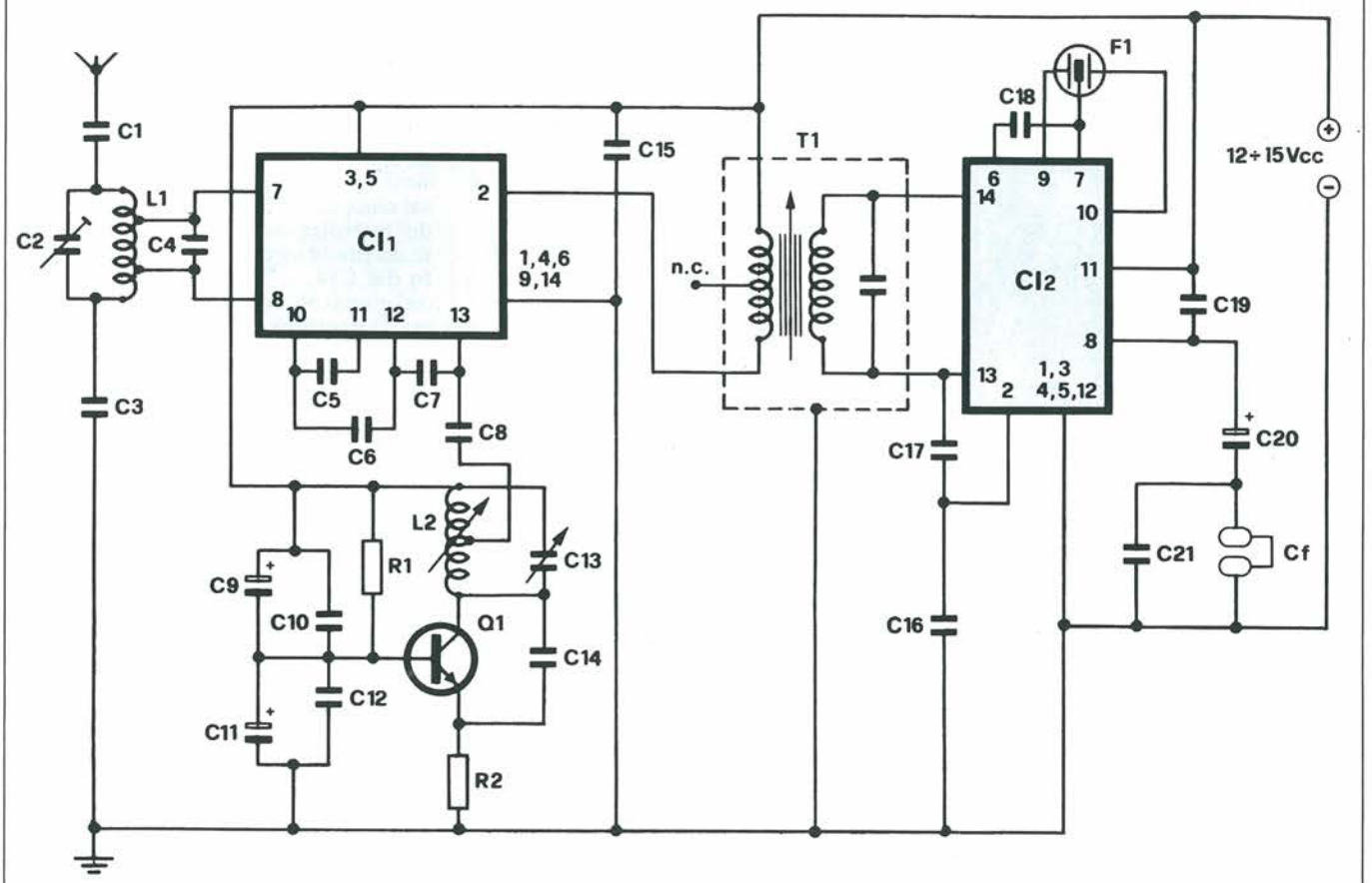


Figura 1 - Schema elettrico complessivo del tuner VHF. Si osservi, in particolare, la sezione relativa all'oscillatore esterno, pilotato dal transistore bipolare Q1, e l'assenza di circuiti accordati nello stadio discriminatore servito da CI 2: il filtro ceramico F1 li sostituisce, eliminando ogni necessità di tarature.

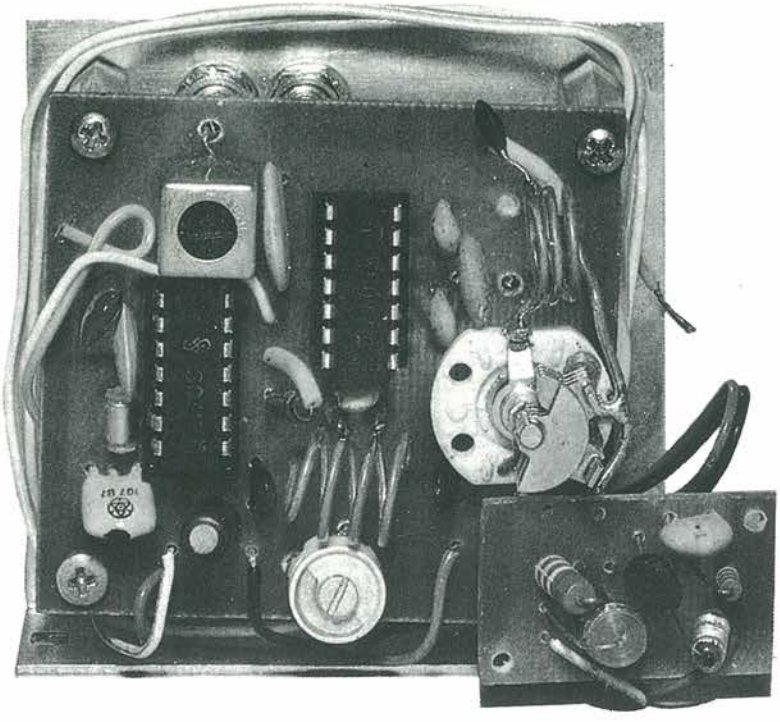
stadi di conversione e di demodulazione FM. Noi abbiamo lavorato non poco attorno a questi interessanti, rivoluzionari dispositivi, e siamo adesso in grado di presentare un apparecchio realizzato secondo un concetto che sarebbe stato mera utopia fino a non troppi anni fa: la "supereterodina - facile - come - un - superattivo".

Il Circuito In Teoria

Possiamo dunque passare senza indugi a considerare lo schema elettrico del nostro sintonizzatorino, illustrato in figura 1 il quale consta di tre stadi: il

Il più simpatico sintonizzatore per i tuoi primi esperimenti nel magico mondo delle altissime frequenze

convertitore a 10,7 MHz, tessuto attorno al CI 1, l'oscillatore locale, pilotato dal Q1, l'amplificatore di media frequenza/demodulatore FM servito dal CI 2, il quale eroga un segnale BF abbastanza ampio da rendere superfluo l'impiego di ulteriori stadi di amplificazione audio, sempreché ci si contenti dell'ascolto in cuffia, del resto così "in". Analizzando più in dettaglio il circuito, possiamo rilevare che il segnale RF captato dall'antenna perviene, tramite la capacità di accoppiamento C1, al circuito accordato costituito dalla L1 e dal C2. Non si tratta, come si potrebbe ritenere, di un vero e proprio circuito di sintonia, quanto di un elemento di filtro che evita che due segnali distanti tra loro il doppio del valore di media frequenza (10,7 x 2 = 21,4 MHz) possano pervenire contemporaneamente all'ingresso del CI 1 ed essere convertiti si-



Vista dal retro della supereterodina per le VHF.

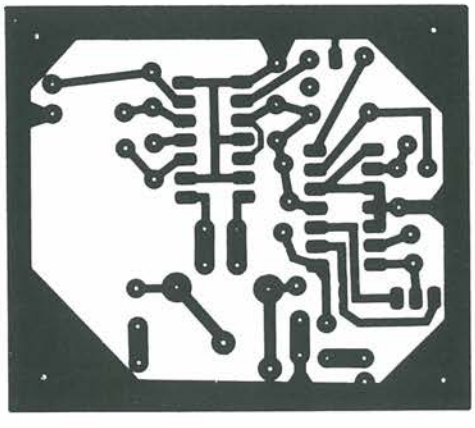


Figura 2 - Circuito stampato della basetta principale. Il modulo, che misura 60 x 55 mm, deve essere realizzato su vetronite; sia la trascrizione delle piste che la saldatura devono essere eseguite con precisione ed accuratezza, date le elevate frequenze in gioco.

multaneamente. I segnali RF presenti a valle di questa cellula pervengono, tramite le due prese intermedie su L1 ed il C4, all'ingresso del CI 1 (pins 7 ed 8). Grazie a questi accorgimenti, si può evitare l'impiego di elementi adattatori d'impedenza quali trasformatori RF e simili, semplificando notevolmente il circuito. Il CI 1, cioè il ben noto S 042 P, viene impiegato come semplice mixer, dato che alla generazione del segnale di battimento provvede un oscillatore esterno, impiegante il comunissimo BC 238 in una configurazione assai classica, ed assai sfruttata nel settore dei microtrasmettitori FM: il transistore oscilla in virtù del feedback introdotto dal C14, alla frequenza determinata dal circuito volano L2/C13. Completano il circuitino le due resistenze di polarizzazione (le uniche di tutto l'apparecchio!) R1 ed R2, ed i due tandem capacitivi C9/C10 e C11/C12, che evitano l'insorgere di modulazioni spurie del segnale generato, dovuto alla captazione della RF ambientale e del campo a 50 Hz della rete, che sarebbero dannosissime ai fini del funzionamento del tutto. I più esperti saranno senz'altro rimasti un po' perplessi, in quanto non si è fatto uso dell'oscillatore interno del "42". La nostra scelta è stata soprattutto condizionata dai non pochi fastidi di cui esso è stato causa, in sede di sperimentazione pratica di circuiti non dissimili dal nostro e dal fatto che, adottando un oscillatore esterno è assai più semplice rimettervi le mani ritoccando la frequenza di lavoro o altri parametri, o addirittura adottanto oscillatori già in possesso del costruttore, quali generatori RF e simili. Per questo motivo, per l'oscillatore è stata prevista una basettina di montaggio separata da quella che ospita il resto del circuito.

I segnali reduci dal battesimo sono disponibili sul pin 2 di CI 1, e da questo pervengono al trasformatore di media frequenza T1, che arriva al discriminatore FM solamente quello caratterizzato dalla frequenza di 10,7 MHz esatti. Il demodulatore FM è quanto di più semplice si possa immaginare: abbiamo eliminato persino il consueto circuito risonante a 10,7 MHz, sostituendolo col filtro ceramico F1, che elimina ogni necessità di taratura di questo stadio: quattro condensatori fissi, ed abbiamo pronto e gagliardo, sul pin 8, il segnale audio. Quest'ultimo viene avviato tramite il C20 al trasduttore acustico, una cuffia magnetica a media impedenza (si possono tuttavia impiegare, seppure con minori risultati, cuffie a bassa impedenza o trasduttori piezoelettrici); il C21 tende a tagliare un po' il responso alle frequenze più alte il suono riprodotto meno stridente e più gradevole. La scelta di CI 2 non è critica, e si può adottare tanto su S 041 P che un TBA 120 (eccezion fatta per il modello S e per il modello U, che ha i piedini sfalsati).

Si Realizza Così

Chiarite le questioni relative al funzionamento, possiamo occuparci della sua realizzazione pratica. Dovremo procurarci innanzitutto i non molti componenti necessari, tutti reperibili con la massima facilità, salvo le due bobine L1 ed L2, che dovranno essere autoavvolte secondo le specifiche indicate a parte. Per la loro realizzazione, si potrà far uso del conduttore interno dei cavi coassiali per TV; ricordiamo altresì che, a causa delle elevatissime frequenze in gioco, le specifiche relative alla L2 non possono che essere orientative, poiché tolleranze anche piccole nella costruzione possono dar luogo a sensibili scostamenti di frequenza dai valori indicati, cui si potrà rimediare, in sede di collaudo, variando la spaziatura delle spire: per questo, l'induttore in questione è stato indicato a schema come variabile. Il trasformatore IF T1 potrà essere recuperato da qualche vecchio multigamma fuori uso, purché abbia il nucleo di colore nero, quelli colorati diversamente hanno caratteristiche differenziate, e non sempre adatte al nostro scopo; il transistore Q1, infine, potrà essere sostituito con ogni suo equivalente senza difficoltà di rilievo, purché si tenga conto di una eventuale, differente piedinatura.
Ci dedicheremo poi all'allestimento delle due basette a circuito stampato una relativa all'oscillatore locale, l'altra al resto del circuito, riportando su due ritagli di ottima vetronite (non è possibile, nel nostro caso, far uso di bakelite o formica, che presentano una eccessiva "permeabilità" alla radiofrequenza), rispettivamente di 60 x 53 mm e di 18 x 28 mm, la traccia proposta relativa a ciascuno dei due stampati, facendo uso degli appositi trasferibili per il tracciamento delle piste, e della penna per circuiti stampati per la copertura delle più ampie regioni di massa. Raccomandiamo, specie a chi non dispone ancora di molta esperienza, di non effettuare arbitrariamente modifiche alla disposizione delle piste e dei componenti, abbastanza critiche dacché lavoriamo con frequenze non iperboliche, ma già alquanto... suscettibili, se non trattate con le dovute precauzioni. Dunque, riproduciamo fedelmente i tracciati, di figura 2 e 3, comprimiamo accuratamente i trasferibili sul rame eliminando qualsiasi fessurazione o bolla d'aria, immergiamo le due basette nel bagno d'attacco, senza trattenerle per un tempo eccessivo (non oltre 45': usate acido di recente preparazione, e non avrete difficoltà), eliminiamo lo strato protettivo con trielina, quindi, dopo aver accuratissimamente ripulito la regione ramata dallo strato di ossido passiamo alla foratura, che effettueremo con l'apposito trapanino munito di punta

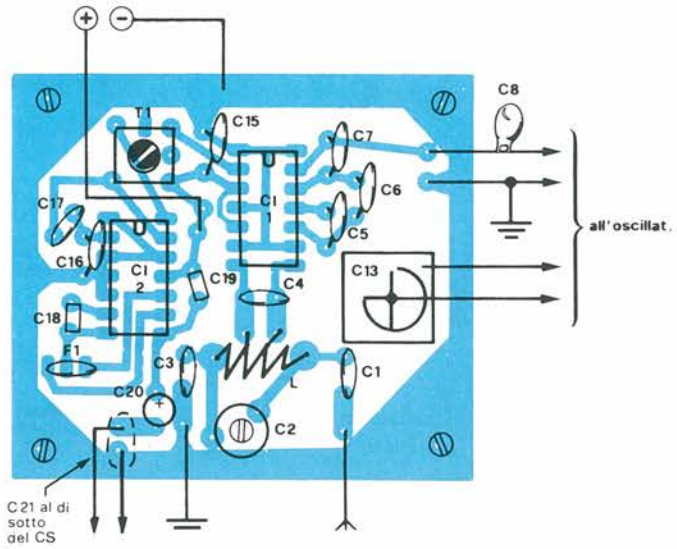


Figura 3 - Disposizione dei componenti sulla basetta principale, si osservi il condensatore C21, che deve essere saldato direttamente sul lato ramato della basetta relativa al piano di assemblaggio.

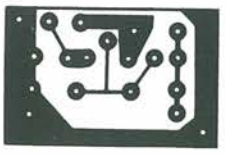


Figura 4 - Per l'oscillatore locale del "Gipsy" abbiamo previsto una piccola basetta a sé stante. In figura si osservi la minuscola traccia del circuito stampato.

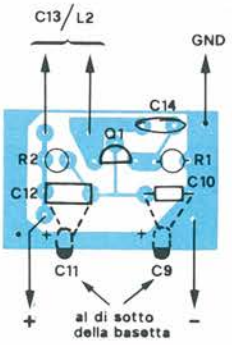


Figura 5 - Disposizione dei pochi componenti sulla basettina dell'oscillatore che verrà poi saldata direttamente ai reofori del C13.

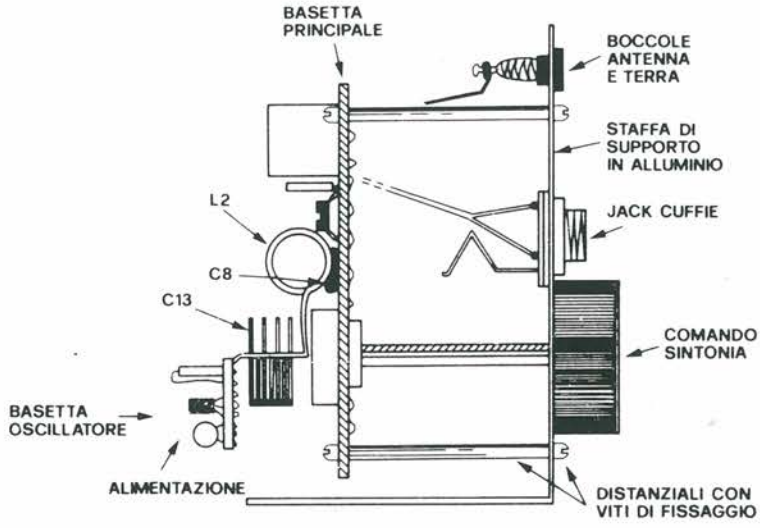


Figura 6 - La basetta può venire sistemata in un contenitore che serve anche da supporto per le prese delle interconnessioni esterne.

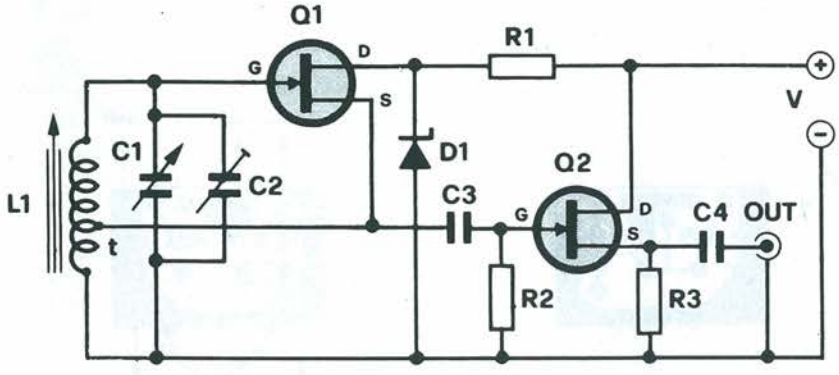


Figura 7 - Lo schema illustra un ottimo oscillatore libero a FET, estremamente semplice ma assai stabile ed affidabile, grazie anche alla presenza dello studio separatore pilotato dal Q2. Il circuitino può costituire una validissima alternativa all'oscillatore proposto, e trova anche numerose altre applicazioni (trasmettitori, etc.).

da 0,6 ÷ 0,8 mm (i fori relativi ai terminali del C2, del T1 e delle bobine richiedono invece una punta da 1 ÷ 1,2 mm). Potremo dunque passare all'operazione saldatura che non è criticissima purché la si compia metodicamente, con calma ed effettuando saldature piccole e lucide, e che soprattutto assicurino un contatto affidabile e continuativo. Con riferimento alle figure 4 e 5, porremo a dimora per primi i numerosi condensatori, per ultimi gli elettrolitici, il filtro ceramico, poi i due resistori, gli zoccoli per i due IC non sono tassativi, anzi sono in una certa misura dannosi disperdendo un po' di RF ed introducen-

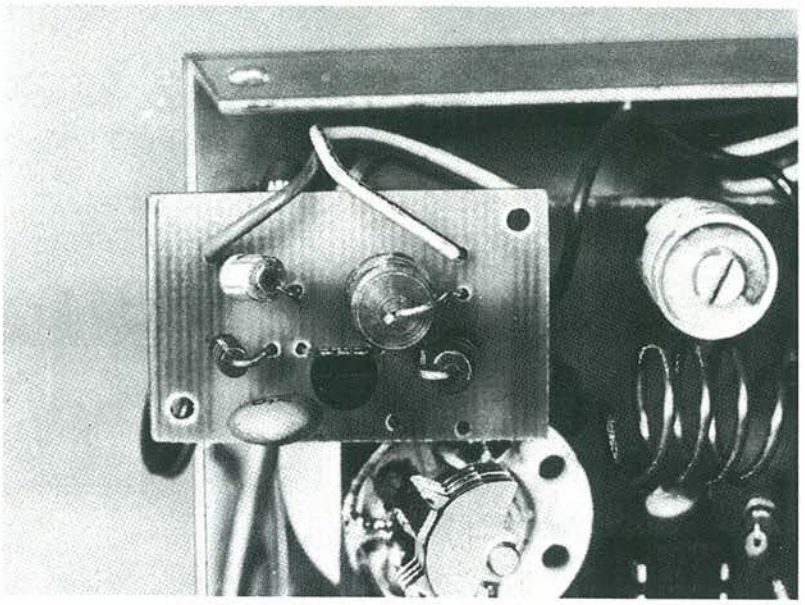
Questa semplice "super" è stata espressamente concepita per l'impiego della componentistica di recupero. Poca spesa, grande resa!

do un piccolo supplemento di induttanza e di capacità parassite non certo desiderabili, ma salvaguardano in modo mirabile l'integrità dei non economicissimi semiconduttori, ed evitano i grossissimi guai che si incontrerebbero saldando direttamente uno od entrambi gli IC al contrario, od invertendoli tra loro: dunque li consigliamo, almeno ai meno pratici..., le due bobine, la media frequenza e sul moduletto dell'oscillatore, il transistore.

Il variabilino di sintonia (C13) sarà sistemato, previa apposita foratura della basetta stessa, nella zona libera del modulo principale, in prossimità del C5, del C6 e del C1 (si vedano le foto del prototipo), con le lamine dal lato dei componenti e l'alberino di comando dal lato saldature.

Direttamente sui reofori del variabile, salderemo la L2 (e su di essa il C8) nonché, tramite le piste relative, la basetta dell'oscillatore, che essendo assai minuscola e leggera, non necessita di un fissaggio più rigido: i conduttori di alimentazione di questa potranno poi essere connessi alle piazzole relative al "+" ed al "−" del circuito stampato principale: non è richiesto alcun disaccoppiamento tra l'oscillatorino ed i rimanenti stadi. Ricordiamo anche che da quest'ultimo si dipartono i collegamenti relativi all'alimentazione generale, all'antenna esterna, ad una eventuale presa di terra ed al jack per le cuffie.

Prima di proseguire in ogni altra operazione di montaggio, è ora indispensabile allontanare da ambo le basette, e soprattutto da quella dell'oscillatore, ogni traccia di deossidante che possa essersi sparso in sede di saldatura: a tale scopo strofineremo energicamente le saldature con alcool denaturato o, meglio, trielina, fino alla totale scomparsa dei depositi brunastri e lucidi.
La basetta ultimata potrà poi essere sistemata entro un piccolo contenitore, che funga anche da supporto per gli elementi di comando e di interconnessione esterna. Tra le infinite soluzioni possibili, noi abbiamo scelto una delle più economiche (vedere figura 6): preso il coperchio di un vecchio contenitore in alluminio, malridotto dopo precedenti impieghi (quale sperimentatore non ne ha qualcuno sottomano?), ne abbiamo tagliata via una metà ricavando in un attimo una perfetta staffa di supporto ad "L" (dimensioni: altezza 65 mm, larghezza 70 mm, profondità 25 mm) cui abbiamo applicato tramite opportuni distanziali metallici il complesso delle basette e, sul pannello frontale, i vari comandi e connettori: si veda il piano di montaggio meccanico non senza dare un'occhiata alle foto, ed ogni dubbio sarà dissipato.



Particolare della basetta relativa all'oscillatore locale unita allo stampato principale.

La Taratura

Dopo una attenta verifica del lavoro fatto, potremo rompere ogni indugio e dedicarci alla taratura.
A tal uomo, collegheremo un alimentatore erogante un centinaio di mA a 12 V, un corto spezzone di filo a guisa di antenna (può andar bene il cavetto di un tester, munito magari ad una estremità di una pinza a bocca di coccodrillo), ed un paio di cuffie in uscita.
Dando tensione, si dovrà udire un leggero fruscìo e, ruotando il C13, si dovrebbe poter sintonizzare qualche stazione, anche se il suono riprodotto potrà risultare inintelligibile. Ci muniremo allora di un cacciavite in plastica, di tipo anti-induttivo, ed agiremo sul T1 fino a che la ricezione non risulti chiara e quanto più potente possibile; regoleremo poi, con il medesimo attrezzo, il C2 per la massima resa d'uscita. Ciò esaurisce le semplicissime operazioni di taratura, che potranno essere ripetute per una regolazione più accurata, scegliendo preferibilmente una emittente operante nella zona centrale della banda che interessa (per la FM: 98 ÷ 100 MHz). I limiti di tale banda potranno essere definiti alterando il valore induttivo della L2, aumentando o diminuendo la spaziatura tra le spire mediante trazione o compressione del solenoide stesso.
Tale operazione dovrebbe essere accompagnata dalla verifica della frequenza dell'oscillatore locale mediante un buon frequenzimetro connesso tra la giunzione C7/C8 (pin 13 del CI 1) e massa: la frequenza di sintonia sarà quella indicata dallo strumento più o meno 10,7 MHz, a seconda di come risulti configurato il circuito accordato d'ingresso.

La basetta dell'oscillatore è separata per consentire la massima flessibilità d'impiego

Si Usa Così

Per l'alimentazione consigliamo di adottare una batteria di 4 pilette da 3 V, o di 3 elementi piatti da 4,5 V, in modo da garantire la portatilità del tutto. Quale antenna, potremo adottare un piccolo stilo telescopico, una elicoidale del tipo adottata per i ricetrans palmari in VHF (una soluzione, questa, invero alquanto "a la page"...), o anche un semplice spezzone di filo per collegamenti lungo 0,5 ÷ 1 m, con una estremità privata dall'isolante per poterlo inserire nell'apposita boccoletta.
Se il tuner deve essere impiegato esclusivamente quale apparecchiatura fissa, adotteremo un alimentatorino stabilizzato da 12 V (potremo realizzarlo facilmente ed in dimensioni convenientemente ridotte impiegando il regolatore 7812), e come antenna un dipolo filare, ovvero ripiegato, in piattina per TV, oppure ancora una bella e non troppo costosa Ground-Plane esterna.
Potremo ora sintonizzarci su tutte le gamme VHF ed in particolare, senza altra modifica che la sostituzione della L2, tra gli 80 ed i 150 MHz circa (FM, Aeronautica). Per salire fino al limite massimo concesso dallo S042 P (200 MHz o poco più), oltre a ridurre ulteriormente la L2 fino ad 1 ÷ 1,5 spire (fate attenzione che le oscillazioni non si disinneschino!), dovremo togliere un paio di spire alla L1, riposizionando proporzionalmente le due prese intermedie, e ridurre a 22 o 27 pF il valore del C6. Procedendo esattamente al contrario, potremo scendere fino alla CB ed alle Onde Cortissime e Corte (il CI 1 lavora anche a frequenze di qualche MHz). Nel primo caso, dovremo portare la L1 a 15 ÷ 16 spire, praticando le prese alla 4a ÷ 5a spira da ambo i lati (la bobina dovrà in tal caso essere avvolta con filo di rame smaltato da 4 decimi, su supporto isolante da 8 ÷ 10

edizioni JCE

Vuol Dire....

SELEZIONE di elettronica e microcomputer

Sperimentare con l'Elettronica e il Computer

PROGETTO TUTTA L'ELETTRONICA DA COSTRUIRE

Elinescopio L'UNICO MENSILE DI ASSISTENZA TECNICA, ELETTRONICA E TECNOLOGIA DEI SATELLITI TV

FUTURE office SOLUZIONI DI OGGI PER L'UFFICIO DEL FUTURO

...Per i Professionisti

Elenco Componenti

Tuner VHF

Semiconduttori
IC1: S042P
IC2: S041P, oppure TBA120
Tr: BC238 od equivalenti

Resistori
R1: 22 kΩ - 1/4 W
R2: 1200 Ω - 1/4 W

Condensatori
C1: 27 pF, ceramico a disco
C2: 2 ÷ 25 pF, compensatore ceramico
C3: 27 pF, ceramico a disco
C4: 5,6 pF, ceramico NPO
C5: 10 pf, ceramico NPO
C6: 33 pF, ceramico NPO
C7: 10 pF, ceramico NPO
C8: 27 pF, ceramico a disco
C9: 4,7 μF 25 VL, elettrolitico al tantalio
C10: 1500 pF, ceramico o al policarbonato
C11: 4,7 μF, 25 VL, elettrolitico al tantalio
C12: 4700 pF, ceramico o policarbonato
C13: 10 pF max, variabile in aria
C14: 8,2 pF, ceramico NPO
C15: 47 nF, ceramico a disco
C16: 22 nF, mylar
C17: 47 nF, ceramico a disco
C18: 390 pF, ceramico o al policarbonato
C19: 1500 pF, ceramico o al policarbonato
C20: 10 μF, 16 VL, elettrolitico
C21: 2200 pF, ceramico a disco
F1: filtro ceramico a 10,7 MHz

Varie
T1: trasformatore di media frequenza a 10,7 MHz, con condensatore incorporato; tipo con nucleo nero.

L1: 4 spire filo rame nudo od argentato diametro 1 ÷ 1,2 mm, avvolte in aria con diametro interno di 10 mm, e spaziate di 2 mm; prese ad 1,5 spire da ambo i lati del solenoide.

L2: (per la gamma FM): 3,5 spire come L1 (la spaziatura sarà ritoccata in sede di messa a punto; presa a 1/2 spira dal lato collegato al positivo.
Per la gamma aeronautica: 2,5 spire come sopra.

Minuterie: contenitore o supporto (vedere testo), 2 boccole per antenna e terra o 1 connettore BNC, 1 jack cuffie, 1 manopola, 4 distanziali metallici.

Elenco Componenti

Oscillatore

Semiconduttori
Tr1: 2N5248
Tr2: 2N5248
D1: Diodo zener 6,8 V

Resistori
R1: 470 Ω
R2: 100 kΩ
R3: 4,7 kΩ

Condensatori
C1: 10 pF max, variabile in aria
C2: 3 a 12 pF
C3: 47 pF ceramico
C4: 120 pF ceramico

Varie
L1: 3 spire di rame argentato da 1,2 mm su supporto con nucleo regolabile ∅ 8 mm; presa "t" e centrale (1,5 spire). Dati per f ≃ 100 MHz.

mm), sostituire il C6 con un condensatore da 56 pF, ed adottare un oscillatore adatto per queste frequenze, ad esempio un VFO od un generatore BF, in quanto la stabilità del nostro non sarebbe più sufficiente per un corretto funzionamento. Per le OC, oltre ad incrementare ulteriormente la L1, dovremo sostituire il C2 con un compensatore a mica, del tipo a compressione, da 100 pF massimi: ricordiamo tuttavia che il CI 2 mal si presta alla rivelazione di segnali in modulazione d'ampiezza, che predominano largamente su queste gamme.
A beneficio degli sperimentatori accaniti e degli aspiranti CB, presentiamo in figura 7, lo schema di un ottimo oscillatore alternativo a due FET, che oscilla, con stabilità assai soddisfacente dalle frequenze più basse fin verso i 200 MHz (l'unico punto critico è la presa intermedia sulla bobina), che potrete vantaggiosamente adottare se ambite ad approfondire le esperienze accennate sopra.

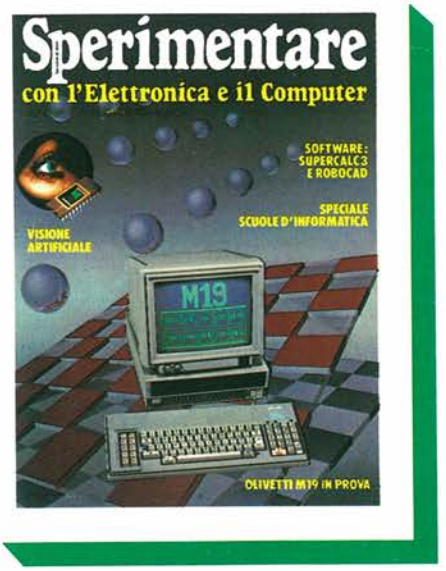
Leggete a pag. 4
Le istruzioni per richiedere il circuito stampato.

Cod. P51 (tuner) Prezzo L. 4.000
Cod. P52 (oscillatore) Prezzo L. 1.500

1987evolissimevolmente Vostri

Gran fermento nel mondo dell'elettronica: che cosa bolle in pentola alla JCE? Un agente segreto è riuscito a piazzare decine di microfoni nascosti e di potentissime radiospie in tutte le nostre sale riunioni, ultimamente assai affollate, e ha scoperto tutto: idee, novità, proposte e grandi iniziative che, tra non molto, travolgeranno i fedelissimi delle pubblicazioni JCE. Vi lasciamo dunque alle sue piccanti indiscrezioni: provate a leggere, le sorprese non mancheranno!!!

Se per smettere di fumare è sufficiente formularne il proposito nella notte di San Silvestro, lo stesso non può dirsi — ahinoi — quando si tratta di decidere sulle iniziative future di un'impresa editoriale multiforme e articolata quale la JCE. Riviste, libri, software!!! non appena si getta sul tavolo la possibilità di una nuova iniziativa, è tutto un rincorrersi di suggerimenti, proposte, critiche, idee: tutte assai costruttive, beninteso.
Ma spesso, comporre tanta creatività in un tutto organico può essere complesso e richiedere un po' di tempo.
E poiché, per il prossimo anno, le idee in lista di attesa sono davvero moltissime, al 1987 abbiamo deciso di pensarci per tempo: chiamati a raccolta tutti i collaboratori di redazione, gli esperti di giornalismo, i maghi del marketing e quelli della comunicazione visiva — i nostri grafici — per programmare la Campagna Abbonamenti 1987 e definire, almeno in una visione grandangolare, quelle che saranno le nostre iniziative per il prossimo futuro. Novità, riviste, libri e relativi contenuti, miglioramenti possibili: nulla è sfuggito al vaglio implacabile di quelle infuocate riunioni. Il risultato? Eccovene subito un assaggio, la sintesi dei programmi '87 per ciascuna delle testate JCE:



SPERIMENTARE

con l'Elettronica e il Computer

Già lanciatissima nel variopinto universo degli home and personal computer e dell'elettronica dedicata all'informatica perfezionerà ulteriormente il suo ruolo di messaggera di tutto quanto fa tendenza nel mondo dell'elettronica e dell'informatica: servizi giornalistici più ampi e su argomenti che, senza tralasciare il meglio delle novità nel settore delle macchine pensanti, spazierà anche nei domini dell'elettronica digitale per calcolatori dei computer graphics del signal processing sempre inflessibilmente selezionando il meglio. Uno spettro di contenuti più ampio, dunque come sottolinea la fusione con EG Computer, che dall'interno di Sperimentare continuerà ad essere la paladina degli interessi e delle aspettative dei più giovani e degli appassionati del computer.

PROGETTO

TUTTA L'ELETTRONICA DA COSTRUIRE

Un make-up nuovo e ancora più grintoso per la copertina, qualche ritocco alla grafica interna, novità nelle rubriche e nella selezione degli articoli per rendere ancora più frizzante la più giovane delle riviste JCE tutta dedicata agli appassionati del saldatore, della radio, di tutta l'elettronica da costruire con le proprie mani. Una messe mai vista di schemi, circuiti, fantastici apparati assolutamente inediti è lì, già pronta, che attende solo di vedere la luce: e i nostri tecnici lavorano incessantemente per superare l'impossibile e portare sui vostri banchi di lavor tutte le meraviglie della tecnologia. Ottime notizie in arrivo anche per chi, qualche volta, ha incontrato difficoltà nel reperire in commercio questo o quel componente "strano": un piccolo esercito di oltre 300 fornitissimi rivenditori si è messo al nostro servizio per fornirvi tutto quel che occorre per mettere a punto alla perfezione ogni nostra proposta, circuiti stampati professionali compresi. Presso questi amici, che in molti casi potranno servirvi anche per corrispondenza, potrete risolvere tutti i vostri problemi elettronici e, magari, procurarvi anche nuovi amici appassionatissimi, come voi, di tutto quanto fa elettronica!

SELEZIONE

di elettronica e microcomputer

Il mondo dei chips è in eterna rivoluzione su se stesso, e ciò che oggi appare come il non plus ultra sarà forse obsoleto domani.
Chi si ferma è perduto: per non rimanere a corto di idee e di informazione, l'unico mezzo valido è un'attenta lettura di Selezione di elettronica e microcomputer, la sola pubblicazione di elettronica professionale in grado di offrire un autentico, efficace filo diretto tra l'industria e il progettista utente. Nel 1987, Selezione di Elettronica, la prima rivista in Italia dei settori elettronica e strumentazione, continuerà ogni mese la serie dei suoi "speciali" diventati, a giudizio degli esperti, una miniera di preziose informazioni per i tecnici progettisti, per i responsabili di marketing e per gli studenti delle Università e degli Istituti tecnici.

CINESCOPIO

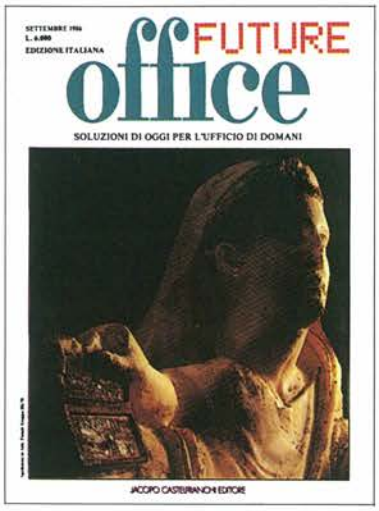
MENSILE DI ASSISTENZA TECNICA ELETTRONICA E TECNOLOGIA DEI SATELLITI TV

Dai tempi in cui, per rimettere in carreggiata un vecchio televisore, bastava sostituire la valvola finale di riga oppure la convertitrice a radiofrequenza, di acqua sotto i ponti ne è passata veramente moltissima. Oggi, il vero tecnico riparatore è non solo un elettronico ma anche un microinformatico e, perché no, un esperto di telematica. Il Cinescopio, giunto ormai al suo settimo anno di vita, è l'unica rivista italiana a prendere in seria considerazione queste problematiche: e per il 1987 la linfa vitale di nuovi, validissimi Collaboratori scelti tra i tecnici di più consumata esperienza, dagli esperti di tecnologia con i più ambiti titoli accademici e tra i giornalisti scientifici più quotati si aggiungerà alla già consolidata tradizione di questa gloriosa testata per farne, più che mai, un ferro del mestiere del quale nessun riparatore potrà più fare a meno, un oracolo cui attingere informazioni per risolvere in bellezza anche i casi più intricati.

FUTURE OFFICE

SOLUZIONE DI OGGI PER L'UFFICIO DI DOMANI

Come lavoreranno i nostri pronipoti? Il passo dalle vecchie, elefantiache, rumorosissime Triumph ai videoterminali, silenziosi e ultraveloci, è stato breve. E tutto lascia prevedere che i successivi, verso metodologie operative ancor più efficienti e produttive si susseguiranno a ritmo sempre più serrato. Nel lavoro, il futuro è veramente a portata di mano, e Future Office, la testata JCE volta a indagare le maggiori tendenze in questo settore, è l'unico strumento a disposizione di chi non voglia o non possa perdere questo magico momento di transizione verso il domani: non esiste infatti, nel nostro Paese, nessun'altra iniziativa editoriale intesa a fornire un'opera di continuo, minuzioso aggiornamento sulle novità dell'Office automation; e la nostra Casa Editrice è orgogliosa di aver varcato per prima la soglia di questo campo così ricco di avvenire.
Poche parole per sottolineare la puntualità di uscita di tutte le nostre edizioni, spesso ottenuta a costo di sacrifici dei nostri collaboratori. E la distribuzione è egualmente efficiente, tanto che le nostre pubblicazioni raggiungono i più sperduti angoli dell'Italia solo pochi giorni, se non poche ore, dopo aver fatto la loro comparsa nelle grandi città.
Confermano la regola anche le rare, isolate eccezioni rappresentate da qualche disguido di poco conto, che non fanno testo proprio per la loro totale sporadicità.
Le riviste JCE hanno dunque aumentato



il numero delle pagine e, soprattutto, i contenuti, collocandosi così ai vertici dell'editoria specialistica nel settore. Ma quali sono, in concreto le nuove proposte di cui si è parlato dianzi?
Eccole.
Incominciamo dalle tariffe: una grossa novità consiste nel poter sottoscrivere gli abbonamenti per due anni, anziché per uno soltanto. Si risparmiano un bel po' di quattrini innanzitutto, e poi, per parecchio tempo, non ci si pensa più.

Riviste	Tariffe per un anno	Tariffe per due anni
SPERIMENTARE	L. 50.000	L. 90.000
PROGETTO	L. 49.000	L. 85.000
SELEZIONE	L. 65.000	L. 115.000
CINESCOPIO	L. 55.000	L. 95.000
FUTURE OFFICE	L. 70.000	L. 125.000

CONTI CORRENTI POSTALI
RICEVUTA di un versamento o certificato di addebito di **L.** **134.000**

Lire **Centotrentaquattromila**

sul c/c N. **315275** intestato a: **Jacopo Castelfranchi Edit.**
Via Ferri, 6 - 20092 Cinisello B. (MI)

SPAZIO RISERVATO AI CORRENTISTI POSTALI

Titolare del C/C N. .....

eseguito da:

addì .....

Bollo lineare dell'Ufficio accettante

L'UFFICIALE POSTALE

Bollo a data

Cartellino del bollettario | numerato d'accettazione

tassa | data | progress.

Bollettino o postagiro **L.** **134.000**

Lire **Centotrentaquattromila**

sul c/c N. **315275** intestato a:
Jacopo Castelfranchi Editore J.C.E.
Via Ferri, 6 - 20092 Cinisello B. (MI)

SPAZIO RISERVATO AI CORRENTISTI POSTALI

Titolare del C/C N. .....

Firma .....

eseguito da:

addì .....

Bollo lineare dell'Ufficio accettante

L'UFF. POSTALE

Bollo a data

data | progress. | numero conto | importo

CONTI CORRENTI POSTALI
Certificato di accreditam. del versamento o del postagiro **L.** **134.000**

Lire **Centotrentaquattromila**

sul c/c N. **315275** intestato a: **Jacopo Castelfranchi Editore - J.C.E** - Via Ferri, 6 - 20092 Cinisello B. (MI)

SPAZIO RISERVATO AI CORRENTISTI POSTALI

Titolare del C/C N. .....

eseguito da:

addì .....

Bollo lineare dell'Ufficio accettante

L'UFFICIALE POSTALE

N. .....

del bollettario ch 9

Bollo a data

Importante: non scrivere nella zona sottostante!

Mod. ch 8 bis-AUT.

>0000000031527 56<

>0000000031527 56<

CONTI CORRENTI POSTALI
RICEVUTA di un versamento o certificato di addebito di **L.** **89.000**

Lire **Ottantanovemila**

sul c/c N. **315275** intestato a: **Jacopo Castelfranchi Edit.**
Via Ferri, 6 - 20092 Cinisello B. (MI)

SPAZIO RISERVATO AI CORRENTISTI POSTALI

Titolare del C/C N. .....

eseguito da:

addì .....

Bollo lineare dell'Ufficio accettante

L'UFFICIALE POSTALE

Bollo a data

tassa | data | progress.

Bollettino o postagiro **L.** **89.000**

Lire **Ottantanovemila**

sul c/c N. **315275** intestato a:
Jacopo Castelfranchi Editore J.C.E.
Via Ferri, 6 - 20092 Cinisello B. (MI)

SPAZIO RISERVATO AI CORRENTISTI POSTALI

Titolare del C/C N. .....

Firma .....

eseguito da:

addì .....

Bollo lineare dell'Ufficio accettante

L'UFF. POSTALE

Bollo a data

Cartellino del bollettario | numerato d'accettazione

data | progress. | numero conto | importo

CONTI CORRENTI POSTALI
Certificato di accreditam. del versamento o del postagiro **L.** **89.000**

Lire **Ottantanovemila**

sul c/c N. **315275** intestato a: **Jacopo Castelfranchi Editore - J.C.E.** - Via Ferri, 6 - 20092 Cinisello B. (MI)

SPAZIO RISERVATO AI CORRENTISTI POSTALI

Titolare del C/C N. .....

eseguito da:

addì .....

Bollo lineare dell'Ufficio accettante

L'UFFICIALE POSTALE

Bollo a data

N. .....

del bollettario ch 9

Importante: non scrivere nella zona sottostante!

Mod. ch 8 bis-AUT.

IMPORTANTE: non scrivere nella zona soprastante!

ABBONAMENTO ANNUO 1987

IVA assolta dall'Editore, non detraibile dall'abbonato
Art. 74 Lett. C DPR 633/72 e DM 28-2-72

CONSERVATE questo tagliando ricevuta: esso costituisce documento idoneo e sufficiente ad ogni effetto.
Non si rilasciano fatture.

AVVERTENZE

Per eseguire il versamento, il versante deve compilare in tutte le sue parti, a macchina o a mano, purché con inchiostro, nero o nero-bluastro, il presente bollettino. **NON SONO AMMESSI BOLLETTINI RECANTI CANCELLATURE, ABRASIONI O CORREZIONI.** La ricevuta non è valida se non porta i bolli e gli estremi di accettazione impressi dall'Ufficio postale accettante. La ricevuta del versamento in Conto Corrente Postale, in tutti i casi in cui tale sistema di pagamento è ammesso, ha valore liberatorio per la somma pagata con effetto dalla data in cui il versamento è stato eseguito.

Qualora l'utente sia titolare di un conto corrente postale intestato al proprio nome può utilizzare il presente bollettino come POSTAGIRO, indicando negli appositi spazi il numero del proprio c/c, apponendo la firma di traenza - che deve essere conforme a quella depositata - ed inviandolo al proprio Ufficio conti correnti in busta mod. Ch. 42-c AUT.

Autorizzazione C.C.S.B. di Milano n. 1055 del 9/4/80

ABBONAMENTO ANNUO 1987

☐ **PROGETTO** L. 49.000 +
☐ **SPERIMENTARE** L. 50.000 +
☐ **CINESCOPIO** L. 55.000 = ~~L. 154.000~~ L. 134.000

Ditta
Settore
Cognome
Nome
Qualifica
Via N.
C.A.P. Città Prov.

Parte riservata all'Ufficio dei Conti Correnti

IMPORTANTE: non scrivere nella zona soprastante!

ABBONAMENTO ANNUO 1987

IVA assolta dall'Editore, non detraibile dall'abbonato
Art. 74 Lett. C DPR 633/72 e DM 28-2-72

CONSERVATE questo tagliando ricevuta: esso costituisce documento idoneo e sufficiente ad ogni effetto.
Non si rilasciano fatture.

AVVERTENZE

Per eseguire il versamento, il versante deve compilare in tutte le sue parti, a macchina o a mano, purché con inchiostro, nero o nero-bluastro, il presente bollettino. **NON SONO AMMESSI BOLLETTINI RECANTI CANCELLATURE, ABRASIONI O CORREZIONI.** La ricevuta non è valida se non porta i bolli e gli estremi di accettazione impressi dall'Ufficio postale accettante. La ricevuta del versamento in Conto Corrente Postale, in tutti i casi in cui tale sistema di pagamento è ammesso, ha valore liberatorio per la somma pagata con effetto dalla data in cui il versamento è stato eseguito.

Qualora l'utente sia titolare di un conto corrente postale intestato al proprio nome può utilizzare il presente bollettino come POSTAGIRO, indicando negli appositi spazi il numero del proprio c/c, apponendo la firma di traenza - che deve essere conforme a quella depositata - ed inviandolo al proprio Ufficio conti correnti in busta mod. Ch. 42-c AUT.

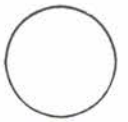
Autorizzazione C.C.S.B. di Milano n. 1055 del 9/4/80

ABBONAMENTO ANNUO 1987

☐ **PROGETTO** L. 49.000 +
☐ **SPERIMENTARE** L. 50.000 = ~~L. 99.000~~ L. 89.000

Ditta
Settore
Cognome
Nome
Qualifica
Via N.
C.A.P. Città Prov.

Parte riservata all'Ufficio dei Conti Correnti



IMPORTANTE: non scrivere nella zona soprastante!

☐ ANNUO 1987 ☐ PER 2 ANNI 1987/1988

SPERIMENTARE ☐
SELEZIONE ☐
CINESCOPIO ☐
PROGETTO ☐
FUTURE OFFICE ☐

ABBONAMENTI A PIÙ RIVISTE JCE

A 2 riviste sconto L. 5.000
A 3 riviste sconto L. 10.000
A 4 riviste sconto L. 15.000
A 5 riviste sconto L. 39.000

Es.: SELEZIONE+CINESCOPIO = 120.000—5.000 = 115.000
Per 2 anni gli sconti supplementari vengono raddoppiati.

IVA assolta dall'Editore, non detraibile dall'abbonato
Art. 74 Lett. C DPR 633/72 e DM 28-2-72

CONSERVATE questo tagliando ricevuta: esso costituisce documento idoneo e sufficiente ad ogni effetto.
Non si rilasciano fatture.

AVVERTENZE

Per eseguire il versamento, il versante deve compilare in tutte le sue parti, a macchina o a mano, purché con inchiostro, nero o nero-bluastro, il presente bollettino. **NON SONO AMMESSI BOLLETTINI RECANTI CANCELLATURE, ABRASIONI O CORREZIONI.** La ricevuta non è valida se non porta i bolli e gli estremi di accettazione impressi dall'Ufficio postale accettante. La ricevuta del versamento in Conto Corrente Postale, in tutti i casi in cui tale sistema di pagamento è ammesso, ha valore liberatorio per la somma pagata con effetto dalla data in cui il versamento è stato eseguito.

Qualora l'utente sia titolare di un conto corrente postale intestato al proprio nome può utilizzare il presente bollettino come POSTAGIRO, indicando negli appositi spazi il numero del proprio c/c, apponendo la firma di traenza - che deve essere conforme a quella depositata - ed inviandolo al proprio Ufficio conti correnti in busta mod. Ch. 42-c AUT.

Autorizzazione C.C.S.B. di Milano n. 1055 del 9/4/80

☐ SPERIMENTARE	L. 50.000	ANNUO 1987
☐ SELEZIONE	L. 65.000	
☐ CINESCOPIO	L. 55.000	
☐ PROGETTO	L. 49.000	
☐ FUTURE OFFICE	L. 70.000	

☐ SPERIMENTARE	L. 90.000	PER 2 ANNI 1987/1988
☐ SELEZIONE	L. 115.000	
☐ CINESCOPIO	L. 95.000	
☐ PROGETTO	L. 85.000	
☐ FUTURE OFFICE	L. 125.000	

Ditta
Settore
Cognome
Nome
Qualifica
Via N.
C.A.P. Città Prov.

Parte riservata all'Ufficio dei Conti Correnti

CONTI CORRENTI POSTALI
RICEVUTA di un versamento o certificato di addebito di L.

Lire .....
sul c/c N. **315275** intestato a: **Jacopo Castelfranchi Edit.**
Via Ferri, 6 - 20092 Cinisello B. (MI)

SPAZIO RISERVATO AI CORRENTISTI POSTALI

Titolare del C/C N. .....

eseguito da:

addì .....

Bollo lineare dell'Ufficio accettante

L'UFFICIALE POSTALE

Bollo a data

Cartellino del bollettario numerato d'accettazione

tassa data progress

Bollettino o postagiro L.

Lire .....
sul c/c N. **315275** intestato a:
Jacopo Castelfranchi Editore J.C.E.
Via Ferri, 6 - 20092 Cinisello B. (MI)

SPAZIO RISERVATO AI CORRENTISTI POSTALI

Titolare del C/C N. .....

Firma .....

eseguito da:

addì .....

Bollo lineare dell'Ufficio accettante

L'UFF. POSTALE

Bollo a data

CONTI CORRENTI POSTALI
Certificato di accreditam. del versamento o del postagiro L.

Lire .....
sul c/c N. **315275** intestato a: **Jacopo Castelfranchi Editore - J.C.E** - Via Ferri, 6 - 20092 Cinisello B. (MI)

SPAZIO RISERVATO AI CORRENTISTI POSTALI

Titolare del C/C N. .....

eseguito da:

addì .....

Bollo lineare dell'Ufficio accettante

L'UFFICIALE POSTALE

Bollo a data

N. .....

del bollettario ch 9

data progress. numero conto importo

Mod. ch 8 bis-AUT.

Importante: non scrivere nella zona sottostante!

>000000003152756<

Per 2 riviste	**L. 5.000** sulla somma dei 2 abbonamenti di un anno
Per 3 riviste	**L. 10.000** sulla somma dei 3 abbonamenti di un anno
Per 4 riviste	**L. 15.000** sulla somma dei 4 abbonamenti di un anno
Per 5 riviste	**L. 39.000** sulla somma dei 5 abbonamenti di un anno.

N.B. - Per due anni gli sconti supplementari vengono raddoppiati.
Per l'accoppiata **"SPERIMENTARE + PROGETTO"** vedi testo.

La seconda facilitazione consiste nello sconto supplementare per abbonamenti cumulativi a più riviste.

IN DUE È MEGLIO

Ed ora un pensiero particolare ai più vecchi lettori di SPERIMENTARE i quali, in un certo momento della nostra storia, trovarono che nella rivista le notizie riguardanti i montaggi, gli esperimenti, i kit in genere per hobbisti e per chiunque si accinga a entrare nel mondo dell'elettronica, erano ridotti per dare spazio all'informatica. Ma tutta quella materia così ricca, fu ripresa dalla nostra Casa Editrice e proposta di nuovo ai lettori con la rivista PROGETTO.
Ne consegue che SPERIMENTARE e PROGETTO, riviste complementari, sono insieme le più congeniali a una determinata categoria di lettori. Perciò abbiamo deciso di agevolare quei lettori, con un prezzo interessantissimo per l'accoppiata.

SPERIMENTARE + PROGETTO
L. 89.000 - anziché L. 94.000 -

Questo prezzo speciale include i libri omaggio di cui si parla nel paragrafo seguente del valore di L. 30.000.

TANTI OMAGGI A CHI SI ABBONA

Come vedete, non abbiamo ancora finito. Va ricordato che l'abbonamento assicura il prezzo bloccato, che protegge da possibili aumenti, e la certezza di procurarsi tutti i numeri senza incorrere negli "esaurito" che spesso si sentono pronunciare dai gestori delle edicole. Oltre a ciò, gli abbonati alle riviste elencate nella tabella avranno il vantaggio di ricevere gratuitamente dei libri nuovissimi, mai pubblicati prima, che rappresentano la più avanzata frontiera della divulgazione tecnica e scientifica.

Esaminate intanto la tabella per fare le vostre scelte. I prezzi dei libri sono quelli di vendita e servono a precisare il valore del dono. Gli abbonati, ripetiamo, li riceveranno gratis. Più avanti vi diremo qualche altra cosa utile da sapere.
Per usufruire dei vantaggi suddetti, l'abbonamento deve essere sottoscritto entro il 20 dicembre. Ciò si impone per evitare ritardi e poter quindi spedire, fin dal primo numero, le riviste con tempestività.
Vi abbiamo detto che i libri in dono sono nuovissimi. Infatti sono in fase di completamento con gli argomenti più aggiornati.
Perciò i libri saranno spediti al termine della campagna abbonamenti.

Riviste	Libri	Prezzo
SPERIMENTARE	Come programmare il tuo PC compatibile	L. 15.000
PROGETTO	Amico Elettrone	L. 15.000
SELEZIONE	Progettare con componenti elettronici SIEMENS	L. 15.000
CINESCOPIO	Ripariamo i videoregistratori	L. 15.000

C'è ancora un suggerimento...

Il mezzo usuale di versamento è il conto corrente postale. Per questo scopo, troverete il bollettino fra queste pagine.
Ma chi ha un conto corrente in banca può trovare più comodo staccare un assegno.
Abbiamo pensato anche a questa categoria di abbonati, i quali non dovranno neppure scrivere una lettera ma compilare il tagliando qui stampato, e spedirlo assieme all'assegno con l'apposita busta.
L'esperienza insegna che gli assegni o i contanti spediti per posta arrivano prima dei conti correnti postali.
Ed ora ci rivolgiamo agli amici che risiedono all'estero, riferendo le tariffe "superficie".
I pagamenti dall'estero possono essere effettuati con vaglia postale internazionale oppure con assegno negoziabile in Italia.

ABBONAMENTI PER L'ESTERO

Riviste	Tariffe per un anno	Tariffe per due anni
SPERIMENTARE	L. 90.000	L. 160.000
PROGETTO	L. 85.000	L. 150.000
SELEZIONE	L. 125.000	L. 225.000
CINESCOPIO	L. 95.000	L. 180.000
FUTURE OFFICE	L. 115.000	L. 210.000

LIBRI IN OMAGGIO AGLI ABBONATI 1987

SPERIMENTARE

COME PROGRAMMARE IL TUO PC COMPATIBILE

È bello e distensivo usare il PC coi programmi in commercio, ma è affascinante e denso di soddisfazione saper programmare da sé il proprio computer. Questo è il libro che insegna, con agevole gradualità, come programmare i PC compatibili.

L. 15.000

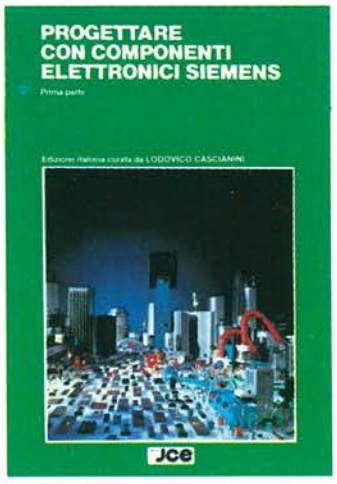
PROGETTO

AMICO ELETTRONE

È il libro che racchiude in forma semplice e piana, ma non per questo meno rigorosa, le nozioni fondamentali e portanti dell'elettronica. Serve a chi vuole apprendere, e in ciò costituisce guida confortante, e serve per consultazione sempre utile anche a chi è già ferrato in materia.

L. 15.000

SELEZIONE



PROGETTARE CON COMPONENTI ELETTRONICI SIEMENS

In questo volume vengono presentati per la prima volta in lingua italiana interessanti esempi di applicazione dei componenti elettronici prodotti dalla Siemens. Ogni progetto è corredato di una lista completa dei suoi componenti con il relativo codice per l'ordinazione alla Siemens. Parte prima.

L. 15.000

CINESCOPIO

RIPARIAMO I VIDEOREGISTRATORI

Nella bibliografia tecnica, questo libro sulla riparazione dei videoregistratori è il più completo dal punto di vista della modernità e dell'aggiornamento. Esso svela ai tecnici ciò che di veramente utile bisogna sapere e saper fare nel trattamento in laboratorio dei modelli più diffusi.

L. 15.000

Spedire in busta chiusa a:
JCE Casella Postale 118
20092 CINISELLO BALSAMO

Si accettano fotocopie di questo modulo

ABBONAMENTI 1987

SPERIMENTARE
☐ 1 anno L. 50.000
☐ 2 anni L. 90.000

PROGETTO
☐ 1 anno L. 49.000
☐ 2 anni L. 85.000

SELEZIONE
☐ 1 anno L. 65.000
☐ 2 anni L. 115.000

FUTURE OFFICE
☐ 1 anno L. 70.000
☐ 2 anni L. 125.000

CINESCOPIO
☐ 1 anno L. 55.000
☐ 2 anni L. 95.000

ACCOPPIATA SPERIMENTARE+ PROGETTO
☐ 1 anno L. 89.000

Sconti sugli abbonamenti a due o più riviste
- extra SPERIMENTARE + PROGETTO già determinato sopra -

	1 ANNO	2 ANNI
— 2 riviste: sulla somma dei 2 abbonamenti	5.000	10.000
— 3 riviste: sulla somma dei 3 abbonamenti	10.000	20.000
— 4 riviste: sulla somma dei 4 abbonamenti	15.000	30.000
— 5 riviste: sulla somma dei 5 abbonamenti	39.000	78.000

☐ Allego assegno N. .....
della Banca .....
di Lire .....

SI PREGA DI SCRIVERE IN STAMPATELLO

Ditta
Settore
Cognome
Nome
Qualifica
Via
N.
C.A.P. Città
Prov.

Si richiede fattura SI NO Barrare la voce che interessa

Se "SI" indicare: Cod. Fiscale/partita IVA

☐ Versamento effettuato sul c/c postale N. 315275 in data .....
Bollettino N. ..... Ufficio Postale di .....

☐ Allego Lire .....
in contanti

Progetto e Sperimentare: la prima si dedica all'elettronica analogica, al radioascolto e alla strumentazione di medio costo: la seconda tratta di computer, proponendo ogni mese interessanti progetti digitali che ampliano la potenzialità del vostro sistema. Progetto e Sperimentare, due riviste che si integrano formando insieme uno strumento completo a disposizione di coloro i quali vivono l'elettronica in tutti i suoi aspetti, in un rapporto costruttivo che possiamo definire totale. Progetto e Sperimentare sono della stessa Casa Editrice —la JCE — da anni (decine d'anni) dedita all'editoria elettronica con spirito analitico e con la serietà che la materia richiede. Progetto e Sperimentare sono il binomio utile al vostro profondo desiderio di conoscere sempre più a fondo l'elettronica seguendone l'evoluzione mese dopo mese, anno dopo anno. Ecco perché la JCE propone all'attenzione dei lettori di Progetto, Sperimentare; è una proposta logica che soddisferà chi vorrà coglierla. Sperimentare, come ogni mese, è ricco di notizie e di informazioni di rilevante interesse.

Diagrammi Ampiezza Frequenza

Il circuito ed il programma descritti in questo articolo permetteranno, con l'ausilio di un Commodore 64, di realizzare un utilissimo strumento per il vostro laboratorio.
Si tratta di un analizzatore automatico per rilevare la curva di risposta ampiezza-frequenza con il quale potrete testare qualsiasi circuito elettronico da voi progettato.

Generatore Elettronico Di Tensioni Simmetriche

Ecco qui un bellissimo esempio di utilizzo della tecnica a "zero fluttuante" che permette di ricavare due tensioni simmetriche da un normale alimentatore. Il circuito descritto in questo articolo quindi non è in grado di erogare una tensione indipendente ma è un adattatore che simmetrizza un'alimentazione preesistente. Partendo da un'unica tensione, per esempio di 30 V, si può ricavare la coppia ± 15 V con una corrente di cortocircuito di circa 400 mA.

Il Computer In Kit

Con questo articolo si completa la costruzione del personal computer MICRO DESIGN basato sul microprocessore Z 80 iniziata nel numero di Marzo 1986. Un cenno sarà rivolto anche al sistema operativo e ai linguaggi di programmazione.

Micro Cap

I programmi dedicati alla progettazione e alla verifica dei circuiti elettronici si possono considerare un punto di incontro tra l'hardware e il software.
Micro cap, per Apple II e PC IBM, è uno tra i migliori in particolare per applicazioni di tipo didattico ed educativo.

Telematica E Trasmissioni Dati

Uno dei campi più interessanti dell'informatica è quello della trasmissione dati tra computer e a questo argomento è dedicato lo speciale di questo mese.

Si esaminano tra le altre cose i metodi e i mezzi per la trasmissione fornendo indicazioni sulle normative vigenti che regolano questo contesto.

Memorie Di Massa A Dischi Ottici

Questo articolo chiarisce il funzionamento dei dispositivi di memorizzazione ottica presenti attualmente sul mercato e le problematiche ad essi connesse.
Inoltre fornisce una breve panoramica sui CD ROM, cioè Compact Disk Read Only Memory, più interessanti e versatili.

MACDICCS e S.P.I.G.A.-X Dialogo Con Unix Xenix

In questa prova software vengono esaminati due pacchetti sostanzialmente diversi fra di loro ma con una cosa in comune: lavorano entrambi in ambiente Unix-Xenix l'ormai diffusissimo ambiente operativo standard a livello universitario e di ricerca.

Prodotti Hardware

Vengono qui presentati e analizzati i seguenti prodotti:
UNIDISK un drive esterno da 3.5 pollici per Apple II;
RACECARD una scheda di velocizzazione per PC IBM;
HARD DISK CARD un disco rigido per PC;
KX-14CP1 l'ultimo monitor della Sony;
DUPLEX una interfaccia per Spectrum.

Apple Cerca Amici

Per tutti coloro che possiedono un Apple II o compatibili e che ritengono insufficiente la dotazione standard di tre ingressi ad 1 bit e quattro uscite da 1 bit Sperimentare propone una espansione che porterà la potenzialità di linee di I/O fino a 32.

La Mia Banda Suona Il Fuzz

Se non sai rinunciare agli effettacci rockettari, se cadi in deliquio solo per il sound robot-galattico, se tra i tuoi sogni si aggira una Fender, non perdere tempo e realizza al volo questa diabolica black box che moltiplicherà per un miliardo le possibilità della tua chitarra elettrica.

ing. Christian Rockrohr

Ogni strumento musicale ha il suo proprio e tipico suono: questa affermazione ha attualmente diverse eccezioni, in quanto gli strumenti musicali elettronici aprono prospettive completamente diverse dal punto di vista della tonalità del suono. Se nei generatori o nei filtri di un organo elettronico viene variato, per esempio, il valore di un condensatore o di un resistore, il suono prodotto subisce variazioni perfettamente evidenti. Nelle chitarre elettriche, la tonalità del suono è comunque prefissata, perché la vibrazione delle corde viene captata soltanto mediante un pick-up induttivo e poi il segnale viene applicato ad un amplificatore. La caratteristica della tonalità sonora viene determinata, in questo caso, anche dalla forma dello strumento. È anche possibile variare la tonalità montando pick-up in due o persino tre diverse posizioni e poi miscelando tra loro i segnali d'uscita, ma il musicista arriva presto a sentire la necessità urgente di ricavare qualcosa di diverso dalla sua chitarra: a questo scopo l'elettronica offre parecchie possibilità.

Il dilettante elettronico aggiornato è certamente a conoscenza già da molto tempo del fatto che tutto può essere modificato con sistemi elettronici. Spesso gli sarà anche capitato di reazionare o sovrapilotare involontariamente un amplificatore, e questo ci porta nel tema dell'articolo, perché vogliamo proprio costruire un dispositivo che metterà a disposizione degli appassionati di chitarra un piccolo amplificatore sovrapilotato. Questo funzionerà da distorsore (detto anche "fuzz"), che trasforma le onde sinusoidali in curve distorte, se non addirittura in vere onde rettangolari. Questi segnali contengono un ampio spettro di armoniche, e si manifestano in una molteplicità di suoni insoliti. Il fatto che sia più gradevole il suono originale o quello distorto, può costituire l'argomento di interminabili discussioni, basate principalmente su questioni di gusto.

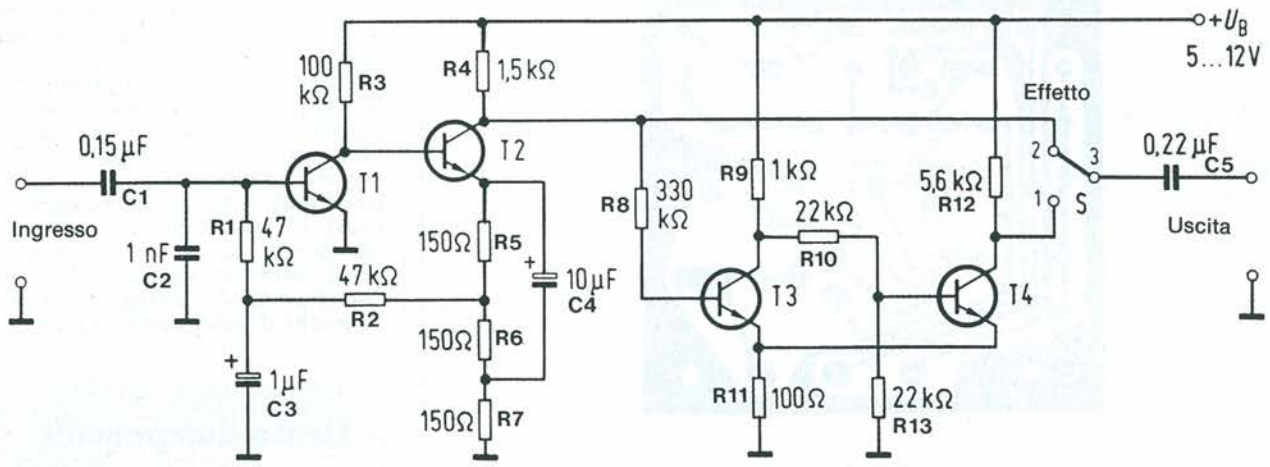


Figura 1 - Schema del "fuzz": un amplificatore seguito da un trigger di Schmitt.

La Realizzazione Pratica È Molto Semplice

Per poter ottenere un'amplificazione molto elevata ed indipendente dall'impedenza della sorgente, costruiremo un circuito a transistori a due stadi, che viene sovrapilotato dal segnale proveniente dalla chitarra ed è già in grado di produrre un'immagine sonora modificata. Per rendere il risultato ancora più perfetto, collegheremo alla sua uscita uno stadio a trigger di Schmitt che ricava dal segnale d'ingresso un segnale ad onda rettangolare la cui forma dipende dalla soglia di commutazione e dall'isteresi. Lo schema è illustrato in Figura 1. L'amplificatore vero e proprio consiste nei transistori T1 e T2. Mediante l'accoppiamento diretto e la controreazione dall'emettitore di T2 alla base di T1, l'amplificatore funziona in modo stabile entro un ampio campo di variazione della tensione di alimentazione. Con il dimensionamento dato sullo schema, il guadagno è di 40 dB (100 volte); la resistenza d'ingresso ha un valore di circa 200 kohm. Il circuito rassomiglia ad un preamplificatore equalizzato. Se il partitore di tensione puramente ohmico inserito nel circuito di controreazione viene sostituito da un gruppo R-C, il guadagno in tensione rispetto alla frequenza può essere configurato a volontà. La corrente assorbita dall'amplificatore è di circa 2 mA, e perciò l'alimentazione può essere ricavata da una piccola batteria da 9 V, che avrà una lunga durata utile. Il segnale d'uscita del preamplificatore viene applicato al contatto 2 del commutatore di tonalità. Al preamplificatore segue un trigger di Schmitt, formato dai transistori T3 e T4. Alla sua uscita sono possibili solo due stati: attivo od escluso. Se la tensione d'ingresso è bassa, il transistore T3 è interdetto e T4 è in conduzione.

Se ora la tensione d'ingresso aumenta, viene raggiunto il punto di commutazione quando essa supera, oltre alla tensione di soglia del transistore T3, anche la caduta di tensione della resistenza comune di emettitore.

Quando la tensione d'ingresso scende sotto ad un determinato livello, il circuito ritorna nelle condizioni originali. Di conseguenza, la commutazione inversa ha luogo quando la tensione d'ingresso ha un valore inferiore a quello necessario per uscire dallo stato di riposo. Questa è la cosiddetta "isteresi" del trigger di Schmitt, che a sua volta dipende dalla tensione di soglia di T3 e dalla resistenza in serie all'ingresso (nel nostro esempio, 330 kohm). Se il valore

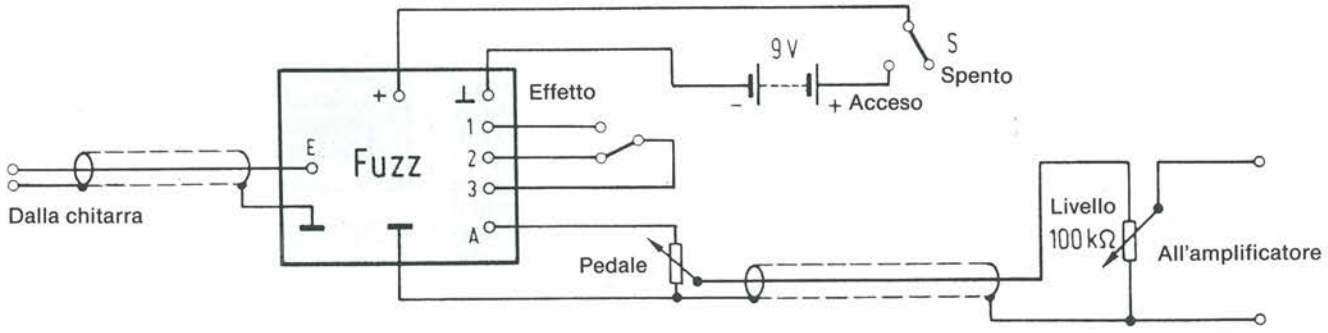


Figura 2 - Cablaggi in un regolatore a pedale.

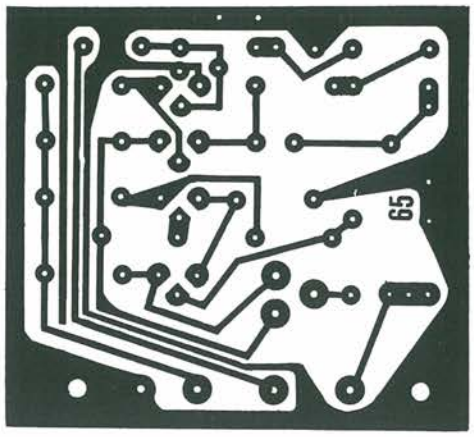


Figura 3 - Circuito stampato del modulo distorsore.

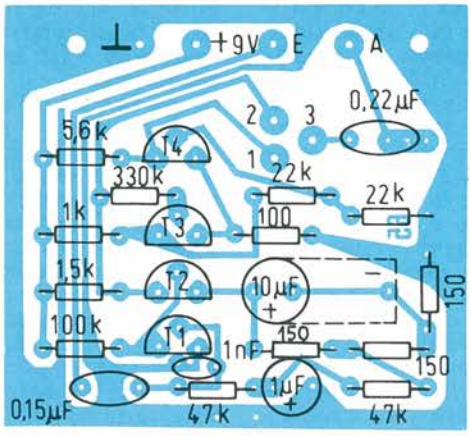


Figura 4 - Disposizione dei componenti sul circuito stampato.

di questa resistenza venisse aumentato eccessivamente, il nostro trigger di Schmitt funzionerebbe da amplificatore, e questo è un risultato indesiderato. Il segnale d'uscita del trigger di Schmitt perviene al contatto 1 del commutatore di tonalità, e poi ad un condensatore di disaccoppiamento.

Tutto Può Essere Inserito In Un Pedale

All'uscita del circuito avremo naturalmente a disposizione un segnale di livello eccessivo, che non potrà essere applicato a nessun amplificatore. Per questo motivo, è opportuno inserirlo in un cosiddetto "regolatore a pedale", che può essere acquistato in qualsiasi buon negozio di articoli musicali. Un pedale regolatore di questo tipo contiene un potenziometro, azionato dalla pressione variabile del piede. Con questo regolatore a pedale sarà ora possibile variare il volume del segnale audio, senza dover continuamente azionare il controllo sull'amplificatore con entrambe le mani impegnate. Ciononostante il segnale emesso è ancora troppo forte quando il potenziometro del pedale è completamente aperto, cosicché è previsto anche un trimmer come ulteriore regolatore di livello. Quest'ultimo verrà opportunamente regolato in modo che il segnale d'uscita, con il fuzz attivato, sembri avere ad orecchio un'intensità uguale a quello originale. In Figura 2 è mostrato il cablaggio generale. È molto importante utilizzare cavi schermati e buoni collegamenti a massa, perché altrimenti un forte ronzio potrebbe inquinare il segnale.
L'interruttore dell'alimentazione dovrebbe essere un doppio deviatore, la cui seconda via metta in collegamento l'ingresso con l'uscita nella posizione "spento", permettendo il funzionamento normale senza dover armeggiare con i cavi. L'abile elettronico dilettante potrà procurarsi un commutatore che possa essere azionato meccanicamente con il piede: il vantaggio in quanto a comodità di azionamento sarà enorme.

Elenco Componenti

Semiconduttori

T1 ÷ T4: transistori universali NPN al silicio, per esempio BC173B, BC109B, eccetera

Resistori da 0,1 W

R11: 100 Ω
R5, R6, R7: 150 Ω
R3: 100 kΩ
R12: 5,6 kΩ
R10, R13: 22 kΩ
R1, R2: 47 kΩ
R9: 1 kΩ
R4: 1,5 kΩ
R8: 330 kΩ
P1: trimmer 100 kΩ

Condensatori

C2: 1 nF ceramico
C1: 0,15 µF plastica metallizzata
C5: 0,22 µF plastica metallizzata
C3: 1 µF/63 V elettrolitico per montaggio verticale
C4: 10 µF/40 V elettrolitico per montaggio verticale od orizzontale

Varie

1 regolatore a pedale con potenziometro incorporato
2 deviatori unipolari miniatura a levetta
1 batteria da 9 V con clip
7 spinotti per collegamenti esterni

Leggete a pag. 4
Le istruzioni per richiedere il circuito stampato.

Cod. P53 Prezzo L. 4.000

CIRCUIGRAPH la nuova "scrittura a filo" per realizzare circuiti elettronici

La "scrittura a filo" CIRCUIGRAPH studiata per facilitare il lavoro a progettisti, riparatori e hobbisti di elettronica è un nuovo e rivoluzionario sistema per collegare direttamente, senza saldatura, i terminali dei componenti elettronici.

CIRCUI GRAPH®

- La possibilità di usare come supporto isolante dei circuiti i più svariati materiali: cartone, fibra, plastica etc.
- Il recupero totale dei componenti e del circuito in caso di smontaggio.
- La realizzazione di circuiti ad alta densità di componenti e piste.
- La praticità nel progettare e realizzare contemporaneamente il circuito.
- Il prototipo prodotto, opportunamente protetto con resine spray isolanti, diventa un circuito definitivo inattaccabile dagli agenti atmosferici.
- Le tracce possono essere incrociate usando etichette adesive isolanti.
- La certezza di effettuare modifiche, riparazioni o correzioni senza danneggiare i componenti.

Queste caratteristiche e l'economicità di CIRCUIGRAPH, aprono un nuovo capitolo nella ricerca elettronica.

IKONOS pubblicità

«PROGETTO»

Desidero ricevere informazioni dettagliate sulla nuova "scrittura a filo" CIRCUIGRAPH:

Sig. _____

Ditta _____

Via _____ n. _____

CAP _____ Città _____

Tel. _____

C&K eurodis

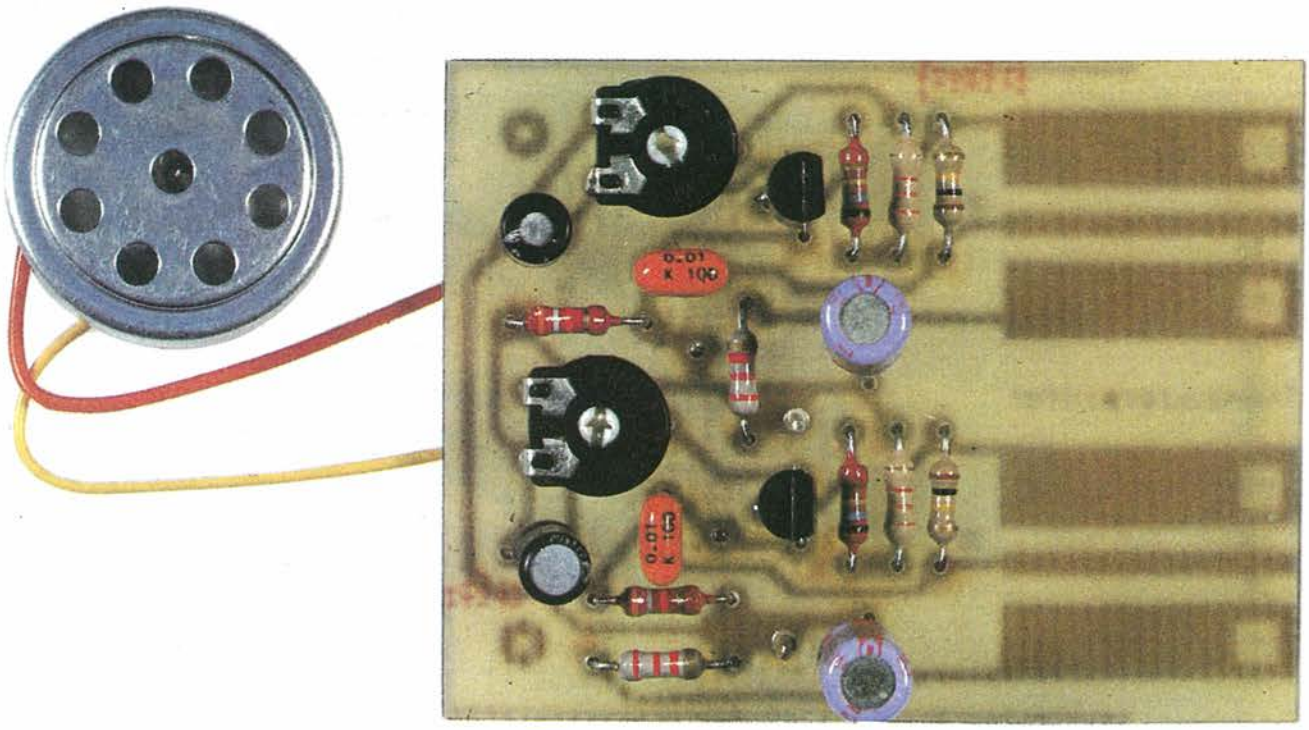
C & K COMPONENTS SRL
via Frapolli, 21 - 20133 Milano
tel. (02) 719371/7386165 - tlx. 313131 CEKMI I

Transitester Tocco Magico

È ancora buono quel BC107 montato a rovescio? E quel 2N3055 che si è riscaldato così prepotentemente a causa di un cortocircuito? Per saperlo senza possibilità di errore basta questo semplice circuito, che non è il solito provatransistori, ma uno speciale strumento che...

È sufficiente appoggiare i piedini su tre piste di rame: un cicalino suonerà se il transistore è buono, altrimenti resterà muto. Con questo strumento non è naturalmente possibile misurare il guadagno di un transistore, ma la prova è favolosamente veloce per accettare o respingere transistori di entrambi i generi.

ing. Alain Philippe Meslier



Aspetto del montaggio dei componenti.

Prova Rapida Dei Transistori

Con questo apparecchietto potrà essere rapidamente controllata la funzionalità dei transistori. Senza dover azionare un commutatore, il transistore dovrà essere soltanto tenuto in modo che i suoi piedini appoggino sulle piste di rame e facciano contatto con esse (Figura 1). Non saranno perciò necessari cavetti e pinze. Un segnale acustico avvisa se il transistore è ancora in buona salute e perciò il dispositivo permette di provare rapidamente qualsiasi transistore in caso sussistano dubbi circa il fatto che abbia superato o meno la prova alla quale è stato assoggettato durante un esperimento.

Se Il Circuito È Simmetrico

Una parte di questo circuito simmetrico serve a provare i transistori NPN, l'altra i transistori PNP (Figura 2). Esso consiste in due amplificatori fortemente reazionati che entrano in oscillazione quando viene collegato il transistore in prova (disegnato sullo schema senza sigla e senza circoletto). Questa oscillazione diviene udibile tramite un auricolare a cristallo K. È stato scelto un auricolare piezoelettrico di elevata impedenza perché soltanto con questo la corrente di riposo del circuito è zero. I due trimmer da 5 kΩ servono ad adattare alle necessità del circuito i fattori di guadagno di T1 e T2.

I contatti di collegamento per il transistore in prova sono tre per l'emettitore, la base ed il collettore (E-B-C) dei transistori PNP ed altri tre per gli NPN. La basetta verrà montata nell'astuccio con il lato rame rivolto verso l'alto e la parte che porta i contatti dovrà sporgere da un fianco (Figura 3). L'auricolare piezoelettrico non dovrà essere portato all'orecchio ma infilato in un foro dell'astuccio (Figura 3). A causa dell'elevata tensione del segnale, il volume del suono sarà perfettamente percettibile. I due condensatori elettrolitici (4,7 e 10 μF)

Come il mitico re dal tocco d'oro questo magico strumento sarà l'oracolo infallibile per i tuoi transistor

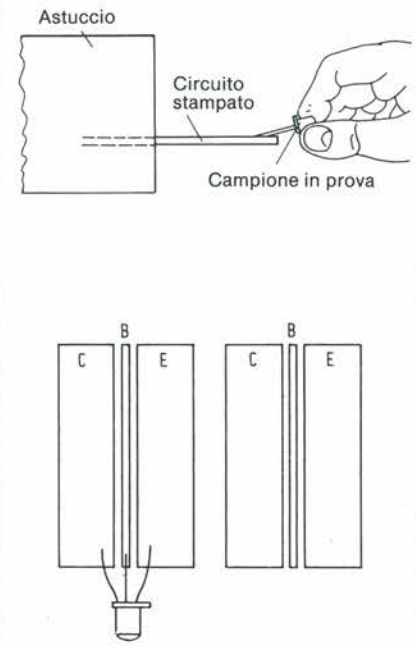
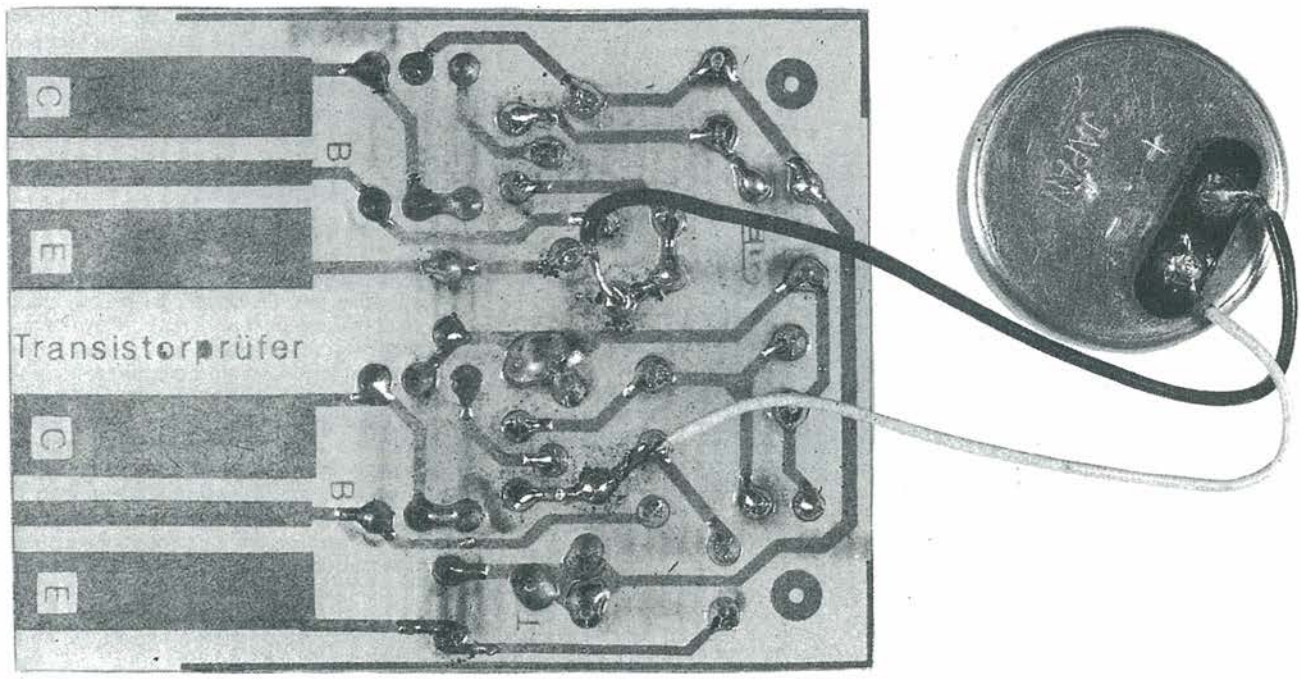


Figura 1. Come appoggiare ai contatti il transistore in prova.



Montaggio dei componenti visto dalla parte delle saldature.

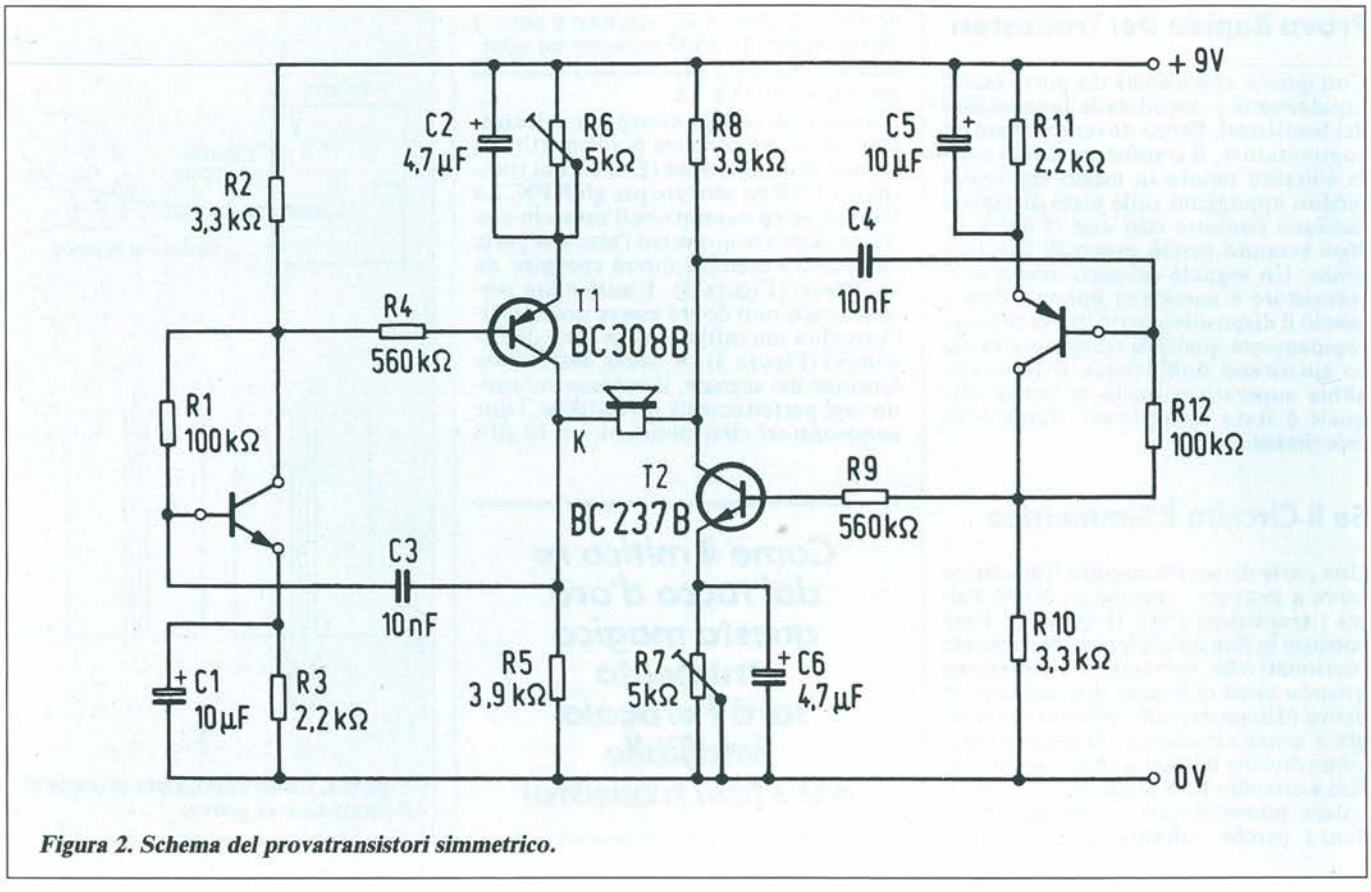


Figura 2. Schema del provatransistori simmetrico.

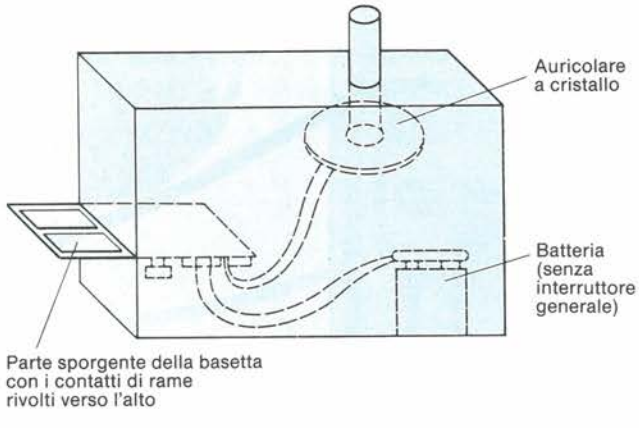


Figura 3. Come inserire il circuito stampato nel mobiletto, capovolto rispetto ai normali criteri di montaggio.

saranno di tipo normale ad armature di alluminio. Utilizzare per l'alimentazione una normale batteria a blocchetto da 9 V, che farà funzionare a lungo l'apparecchio grazie allo scarso assorbimento di corrente.

Potenziometri, Si Regolano Così

È facile tarare questo dispositivo. È di solito sufficiente predisporre i trimmer al valore di 1 o 2 kΩ. Per trovare la giusta regolazione, occorre provare ad ogni tentativo due transistori, uno con guadagno molto elevato ed uno con guadagno molto basso. Con entrambi dovrà essere possibile udire un chiaro segnale acustico, purché siano in buone condizioni. Scambiando tra loro i terminali di collettore e di emettitore dovrebbe essere ancora emesso un segnale acustico, che di solito sarà leggermente più acuto. Infatti in queste condizioni i transistori sono ancora in grado di lavorare, anche se con un guadagno molto basso. Non funzionerebbe invece uno scambio fra transistori NPN e PNP. È inoltre possibile provare transistori al silicio ed al germanio.

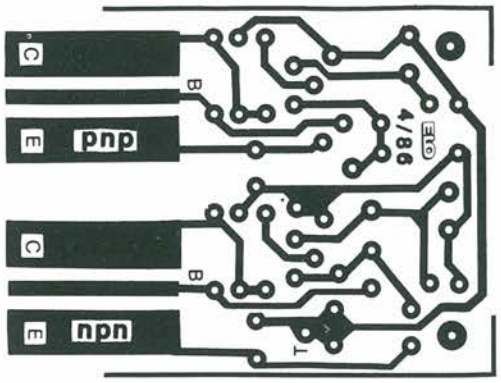


Figura 4. Circuito stampato. Scala 1 : 1.

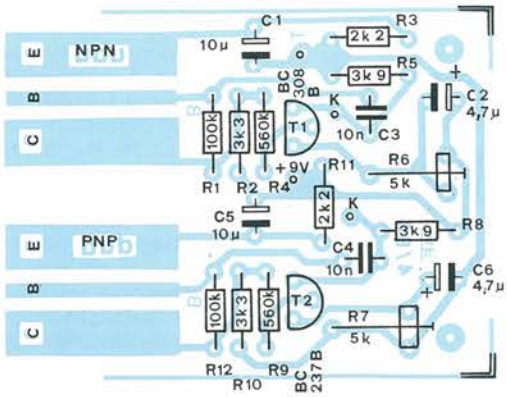


Figura 5. Disposizione dei componenti sul circuito stampato.

Elenco Componenti

Semiconduttori
T1: BC308B
T2: BC237B

Resistori
R1, R12: 100 kΩ
R2, R10: 3,3 kΩ
R3, R11: 2,2 kΩ
R4, R9: 560 kΩ
R5, R8: 3,9 kΩ
R6, R7: trimmer coricati da 5 kΩ

Condensatori
C1, C5: 10 µF/16 V elettrolitici
C2, C6: 4,7 µF/16 V elettrolitici
C3, C4: 10 nF/16 V

Varie
1 cuffia o microfono ceramico
1 batteria a blocchetto da 9 V

Leggete a pag. 4
Le istruzioni per richiedere il circuito stampato.

Cod. P54 Prezzo L. 4.000

ERSA®

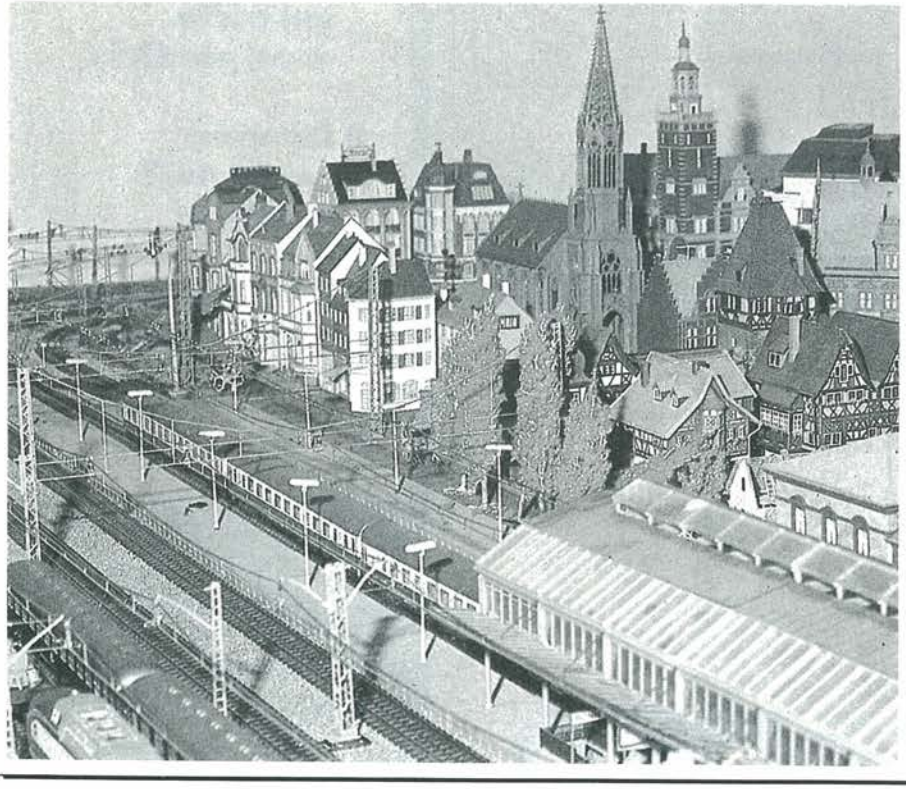
QUESTO MESE:

- **Tris di guasti su un Nordmende Spectracolor**
- **Il fono - radio tape TAPC 6960**
- **Due circuiti con audio quasi parallelo**
- **Riparare i computer? Perché no**
- **Inserto speciale: Eurosat Television**

Automatismo "Ferma E Riparti" Per Ferromodelli

Un po' temporizzatore,
un po' consolle di comando e un po' alimentatore,
questo inedito modulo elettronico ti consentirà
di compiere un significativo passo avanti nell'efficacia
coreografica del tuo plastico ferroviario: i treni, infatti,
potranno fermarsi in corrispondenza delle stazioni
e poi ripartire con la stessa morbida inerzia
che caratterizza i loro fratelli maggiori.

a cura di Alberto Monti



L'impiego di questo circuito ricreativo è eccezionalmente semplice: ci sono soltanto quattro collegamenti, due ingressi per l'alimentazione a circa 12...16 V , in tensione alternata o continua pulsante e due uscite per il collegamento ai binari. Grazie alla protezione di massima corrente che non interrompe il circuito, questo modulo può essere collegato direttamente ad un preesistente impianto a corrente alternata. In questo caso è comunque necessaria un'alimentazione a corrente alternata indipendente dal resto dell'impianto, cioè un trasformatore supplementare. Altrimenti il rettificatore causerebbe un cortocircuito, perché la rotaia di massa non viene interrotta.

Dallo schema a blocchi si può ricavare un'idea del funzionamento. Non appena un treno entra nella sezione di binario interessata, l'avvisatore di binario impegnato avvia un monostabile, il cui livello attivo d'uscita fa partire un dispositivo automatico di frenatura che rallenta gradualmente il treno fino a fermarlo. Dopo che è trascorso il tempo del monostabile, il treno si mette lentamente in moto ed abbandona la sezione di binario.

La variazione della velocità avviene modificando la durata degli impulsi di alimentazione.

Il circuito stampato è progettato in modo da rendere possibile il montaggio di un rettificatore a ponte invece dei quattro diodi da 3 A. Una delle semionde della tensione alternata viene dapprima trasformata, in un circuito a trigger di Schmitt, in un ottimo segnale ad onda rettangolare che provvede ad attivare, tramite CB e con un rapporto impulso/pausa di circa 0,3, il pilotaggio ad impulsi formato da T8 e T9. La corrente di collettore del successivo stadio di potenza Darlington, formato dai componenti discreti T14 e T15, viene

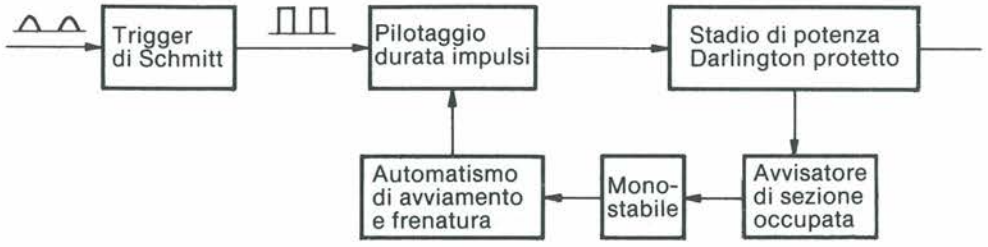


Figura 1 - Stadi funzionali dello schema a blocchi. La parte superiore determina la velocità di marcia regolando la durata degli impulsi rettangolari, mentre la parte inferiore determina l'inizio, la durata ed il termine della sosta.

fatta passare attraverso due resistenze di misura. La prima, che ha un valore di 0,22 ohm, limita a circa 2 A, tramite T4 e T10, la corrente d'uscita, in modo che i cortocircuiti probabili durante l'esercizio del plastico ferroviario non possano nuocere al circuito. Un transistore Darlington (per esempio il BD675) non sarebbe adatto in questo caso, perché le sue resistenze interne farebbero agire in permanenza l'avvisatore di sezione di binario occupata. Il diodo 1N5401 inserito nel conduttore d'uscita evita che l'emettitore di T15 possa assumere un livello positivo rispetto alla base, quando arriva all'uscita G+ una corrente alternata od una corrente continua di polarità errata mentre una ruota sorpassa la sezione interrotta del binario. La seconda resistenza di misura (1,5 ohm) fornisce, insieme alla sua sorella minore e tramite T5, un segnale di occupato quando un treno impegna questa sezione di binario, eccitando il relè mediante

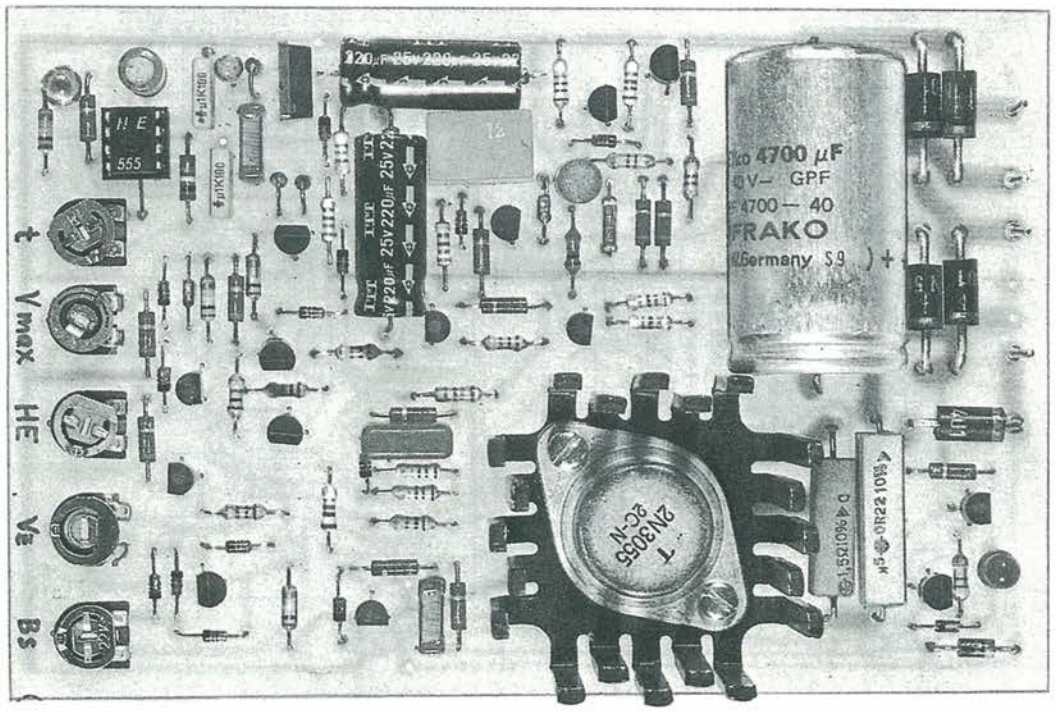


Figura 2 - Aspetto esterno della basetta montata.

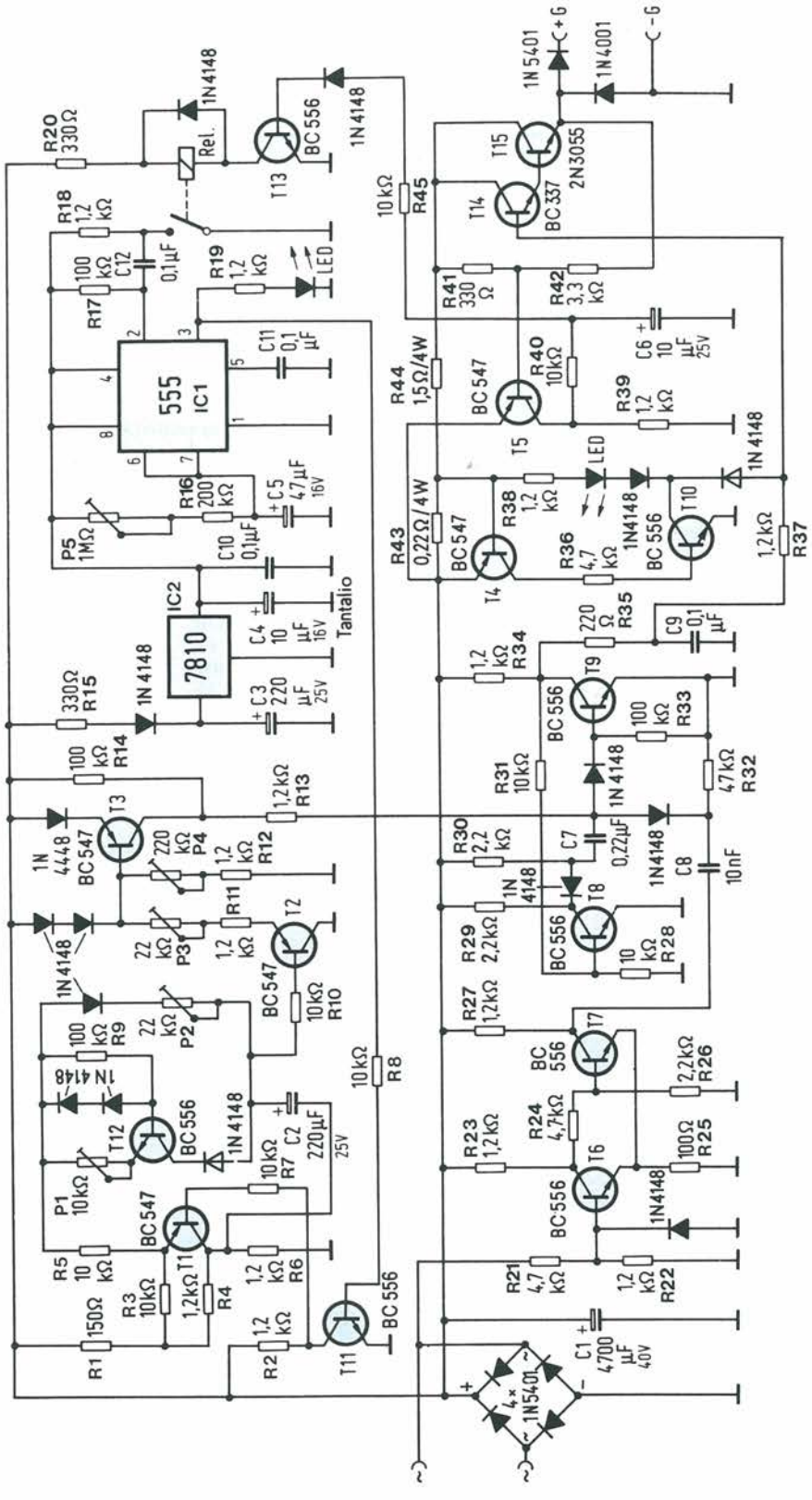


Figura 3 - Grazie al rettificatore a ponte, il circuito di fermata può essere alimentato con corrente continua od alternata. T3 funziona come una resistenza variabile elettronica, che determina la durata degli impulsi di marcia a 50 Hz.

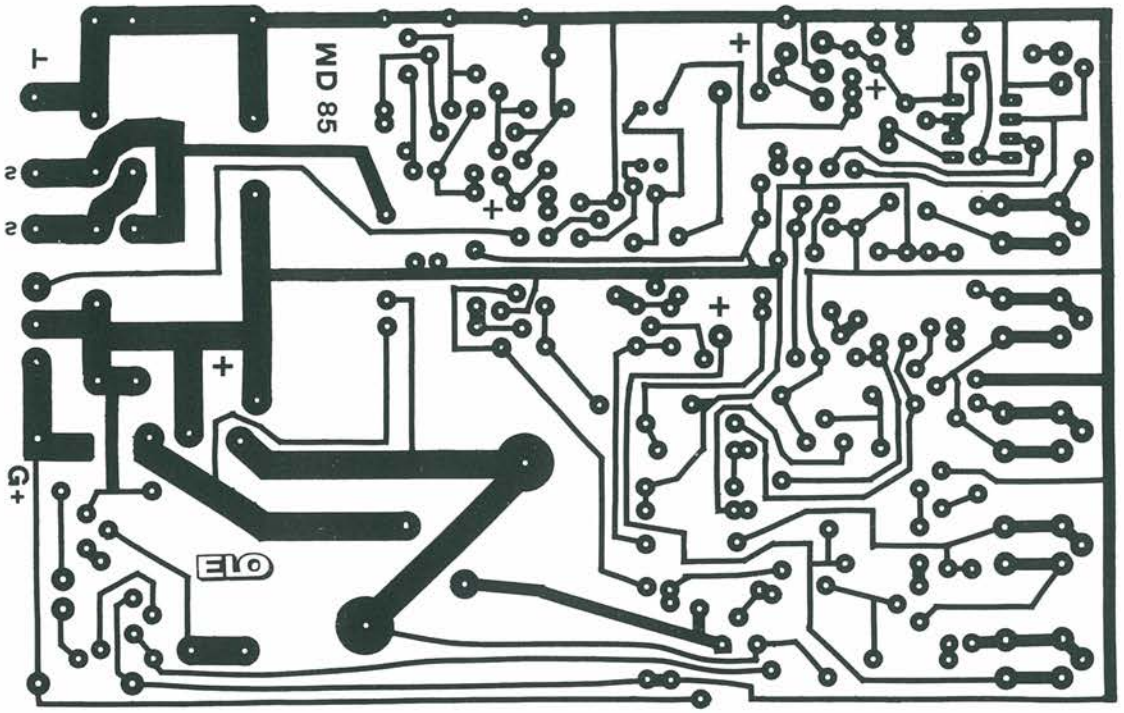


Figura 4 - Circuito stampato. Scala 1 : 1.

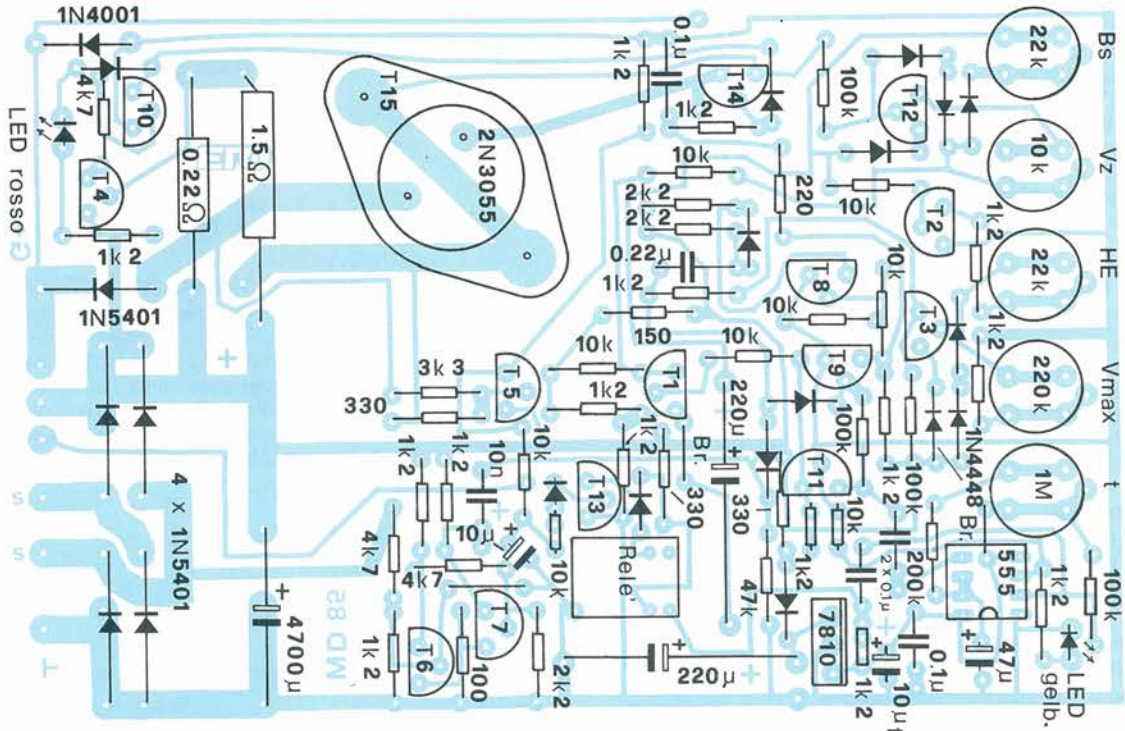


Figura 5 - Disposizione dei componenti sul circuito stampato.

T13. In questo modo la corrente di binario, contaminata da impulsi, viene efficacemente disaccoppiata rispetto al sensibile circuito monostabile, la cui tensione di alimentazione viene anche accuratamente stabilizzata, dopo il regolatore 7810, mediante C4 e C10. Poiché il relè rimane sempre eccitato nel corso della fermata, non potrà essere direttamente impiegato come comando di frenatura, in quanto il treno non potrebbe più ripartire. Per questo motivo viene inviato, attraverso C12, un breve impulso negativo al 555 soltanto quando viene eccitato il relè; questo impulso setta il monostabile, il cui tempo di attività potrà essere regolato mediante il trimmer contrassegnato dalla lettera "t".
Durante questo intervallo, il segnale d'uscita invertito da T11 pilota T1, che collega in parallelo le due resistenze da 10 e da 1,2 kohm disegnate orizzontali sullo schema. Viene così attivato il partitore di tensione e C2 può scaricarsi attraverso il circuito a corrente costante (T12), agendo (con T2 e T3) sulla durata degli impulsi di pilotaggio del successivo circuito di accelerazione e rallentamento, che viene gradualmente abbreviata finché il treno si ferma. I valori di 150 ohm e due volte 1,2 kohm del partitore di tensione (che può essere quasi cortocircuitato da T1) sono stati scelti in modo che C2 possa caricarsi e scaricarsi soltanto all'interno del campo utilizzabile per il processo di regolazione. Senza il circuito a corrente costante, l'inizio della curva di scarica di C2 sarebbe troppo ripido ed il treno non verrebbe frenato con sufficiente gradualità. Poiché l'alimentazione del motore avviene mediante impulsi rettangolari, potranno essere ottimamente regolate e fatte marciare anche locomotive con un motore di tipo "recalcitrante".

Messa A Punto

Tutti i trimmer sono montati in modo da aumentare il lorovalore per una rotazione in senso orario.
Inizialmente, tutti i trimmer dovranno essere regolati con attenzione al finecorsa antiorario, cioè verso sinistra, e soltanto il regolatore "V max" verrà ruotato verso destra. Questi dati valgono soltanto per i trimmer montati verticalmente. Per i trimmer coricati i sensi di rotazione dovranno essere invertiti.

1. Regolazione del tempo di fermata (t):
Ruotando il potenziometro verso destra, il tempo di attività del monostabile potrà essere prolungato da 15 secondi a 2 minuti. Modificando i valori dei componenti del circuito R-C potranno essere ottenuti intervalli di qualsiasi durata.

Elenco Componenti

Semiconduttori

IC1: NE555
IC2: 7810
T1, T2, T3, T4, T5: BC547 NPN o BC237
T6, T7, T8, T9, T10, T11, T12, T13: BC556 PNP o BC307
T14: BC337
T15: 2N3055 - 15A - 15W
D1÷ D15: 1N4148
D16÷ D21: 1N5401
D22: 1N4448
D23: 1N4001
1 LED giallo
1 LED rosso

Resistori da 1/4 di W

R1: 150 Ω
R2, R4, R6, R11, R12, R13, R18, R19, R22, R23, R27, R34, R37, R38, R39: 1,2 KΩ
R3, R5, R7, R8, R10, R28, R31, R40, R45: 10 kΩ
R9, R14, R17, R33: 100 kΩ
R15, R20, R41: 330Ω
R16: 200 kΩ
R21, R24, R36: 4,7 kΩ
R25: 100 Ω
R26, R29, R30: 2,2 kΩ
R32: 47 kΩ
R35: 220 Ω
R42: 3,3 kΩ
R43: 0,22Ω/4 W a filo
R44: 1,5 Ω/4 W a filo

Potenziometri trimmer

P1: 10 kΩ
P2, P3: 22 kΩ
P4: 220 kΩ
P5: 1 MΩ

Condensatori

C1: 4700 μF/40V elettrolitico
C2: 220 μF/25V elettrolitico
C3: 220 μF/25V elettrolitico
C4: 10 μF/16V tantalio
C5: 47 μF/16V elettrolitico
C6: 10 μF/25V elettrolitico
C7: 0,22 μF
C8: 10 nF
C9: 0,1 μF passo piedini 10 mm
C10, C11, C12: 0,1 μF passo piedini 7 o 10 mm

Varie

1 zoccolo per circuito integrato ad 8 piedini
1 dissipatore termico per TO-3
4 spinotti a saldare
4 spine a molla
1 relè - 12V - 400 Ω

2. Regolazione della decelerazione (HE):
Questa è la regolazione più importante! Quando non viene effettuata correttamente, ne soffre la naturalezza dell'avviamento e della frenatura. Applicando la tensione ai binari (con la locomotiva sopra!) il monostabile viene settato e si accende il LED giallo. Questo potenziometro dovrà ora essere regolato verso destra fintanto che gli impulsi risulteranno appena udibili, ma la locomotiva non si muoverà ancora. Sollevando brevemente la locomotiva, il monostabile potrà essere settato nuovamente.

3. Velocità massima Vmax:
Ruotando il potenziometro verso sinistra, la velocità massima diminuisce. Per non logorare inutilmente il motore, è tuttavia opportuno diminuire la tensione di alimentazione della basetta invece di limitare con Vmax la durata degli impulsi. La regolazione di decelerazione e la Vmax si influenzano a vicenda e pertanto le regolazioni dovranno essere ripetute in caso di necessità.

4. Regolazione automatica dell'accelerazione (Bs):
Ruotando verso destra questo potenziometro, viene prolungato il tempo di accelerazione. Occorre tuttavia fare attenzione che il treno, al termine di questa sezione di binario a pilotaggio automatico, raggiungerà istantaneamente la massima tensione, e perciò potrà verificarsi un salto di velocità in corrispondenza all'interruzione del binario!

5. Rallentamento automatico (Vz):
Ruotando verso destra questo comando, viene prolungato l'intervallo di rallentamento del treno e di conseguenza viene abbreviato il tempo di fermata!

6. Protezione contro il sovraccarico
L'accensione del LED rosso segnala che l'uscita del circuito è sovraccaricata, per esempio da un cortocircuito. La corrente passante viene limitata a circa 2 A e pertanto il potente transistore d'uscita rimane piuttosto freddo e non mette in pericolo la parte elettronica.

Leggete a pag. 4
Le istruzioni per richiedere il circuito stampato.

Cod. P55 Prezzo L. 10.000

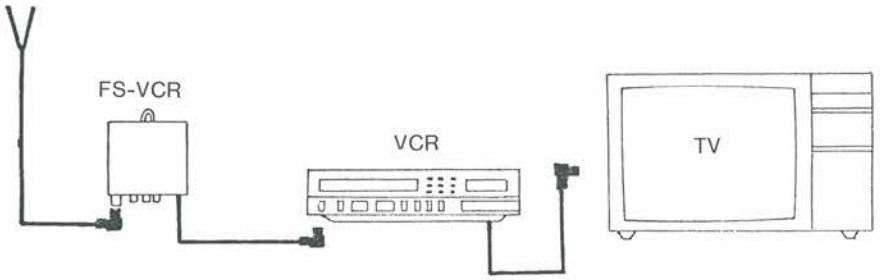
novità

PRESTEL

FILTRI SOPPRESSORI DI CANALE SINTONIZZABILI PER VIDEOREGISTRATORI

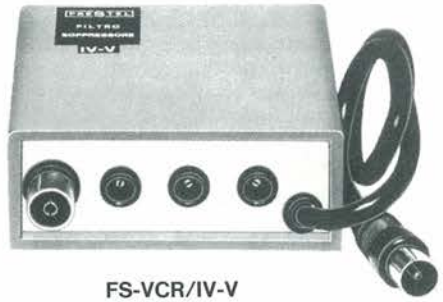
ELIMINANO DURANTE LA RIPRODUZIONE DI UNA VIDEOCASSETTA
I DISTURBI DI INTERFERENZA SULL'IMMAGINE PROVOCATI DA UN
CANALE TELEVISIVO PRESENTE IN ANTENNA DI UGUALE FREQUENZA
A QUELLO CHE IL VIDEOREGISTRATORE UTILIZZA PER INVIARE IL PROPRIO SEGNALE AL TELEVISORE

COME INSERIRLO



FS-VCR

FS-VCR/R



FS-VCR/IV-V

CARATTERISTICHE TECNICHE

MODELLO-SIGLA		FS-VCR	FS-VCR/R	FS-VCR/IV-V
Banda di frequenza	cn.	32÷39	**32**÷39	21÷69
Attenuazione del canale	dB	40÷60	20÷40	40÷60
Attenuazione di passaggio	dB	0,5	0,5	0,5
Attenuazione regolabile	dB	NO	0÷20	NO
Circuiti accordati	N°	3	2	3
Selettività:				
Att. P. Video di 2 can. sup.	dB	8	6	8
Att. P. Video di 1 can. sup.	dB	25	20	25
Att. P. Audio di 1 can inf.	dB	25	20	25
Att. P. Audio di 2 can. inf.	dB	8	2	8
Impedenza Ent. Usc.	Ohm	75	75	75
Connett. r.f. femmina IEC	mm∅	9,5	9,5	9,5
Connett. r.f. maschio IEC	mm∅	9,5	9,5	9,5
Lunghezza cavo Usc.	cm	32	32	32
Dimensioni	cm		9,7x7,7x3,2	
Materiale contenitore			PLASTICA	
Peso	Kg		0,35	
Volume imballo cartone	DCm		0,36	
Volume imb. Blister (2 pezzi)	DCm		1,14	
Listino prezzi (IVA esclusa)	L.	42.500	44.500	38.000
In confezione Blister	L.	44.000	46.000	—

Per le ordinazioni in contenitori Blister aggiungere alla sigla del prodotto .../B
esempio FS-VCR/B

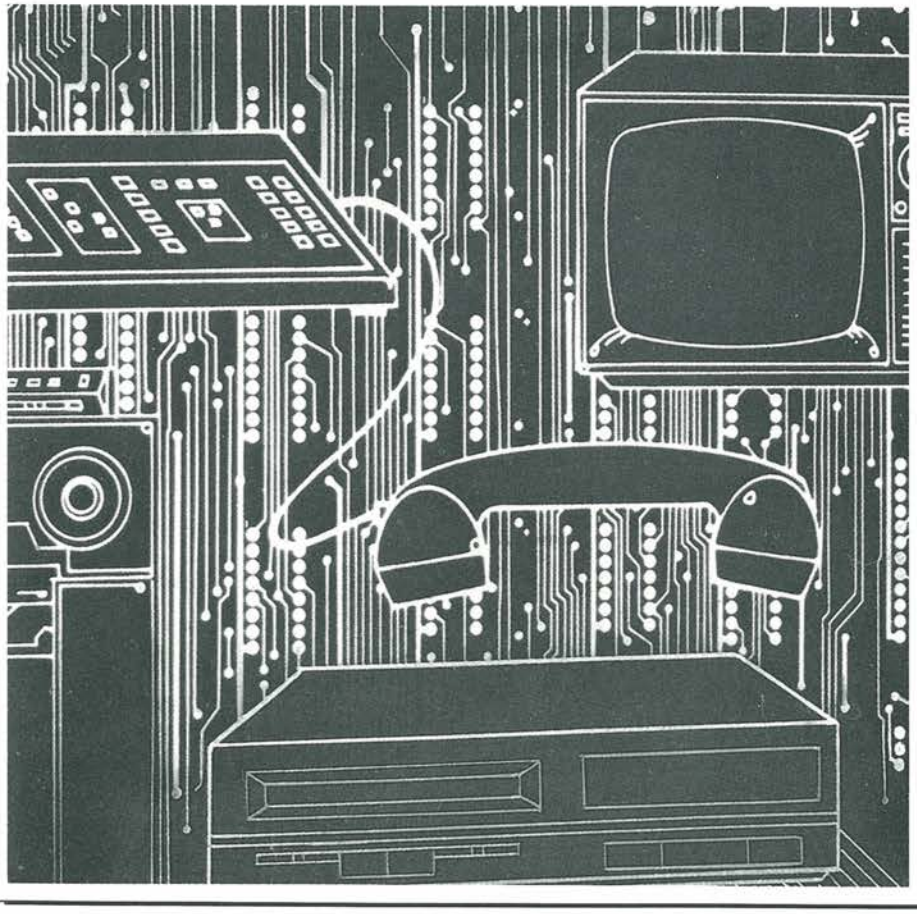
PRESTEL

Località S. Cassiano 14/R - 12051 ALBA (CN)
Telefono (0173) 681.401/02 prenderà il 280.401/2
Uffici vendite: Via G. Bruzzesi 7 - 20146 MILANO - Telefono (02) 474.125

Spie Telefoniche: Un Captatore Infallibile

...e se il telefono, apparentemente così innocuo e fidato, fosse sotto il costante controllo di orecchie indiscrete? Capita molto più spesso di quanto non si pensi, e non è detto che anche le vostre frasi più intime e riservate non vadano a finire su un nastro magnetico. Questo efficientissimo intercettatore di spie telefoniche vi consentirà di restituire piena fiducia al vecchio, amato bigrigio.

a cura di Fabio Veronese



Il *mio* telefono sotto controllo... ma com'è possibile? Non ho capitali nascosti in Svizzera, né sono l'amministratore delegato di qualche multinazionale.

A chi potrebbero interessare le chiacchiere con gli amici o qualche telefonata all'avvocato? Molti ingenui utenti delle linee Sip che ragionavano in questo modo si sono poi trovati al centro di qualche brutto episodio di cronaca nera legato, appunto, all'intercettazione delle loro apparentemente insignificanti relazioni telefoniche. Non necessariamente, infatti, chi spia i telefoni altri si propone di essere alla base di un secondo Watergate, anzi: mettere sotto controllo un apparecchio è così incredibilmente facile che può valere la pena di ricorrere a questo mezzo anche per verificare la possibilità di rapinare un appartamento, di ricattare qualcuno o di compiere una qualsiasi di quelle nefandezze tipiche ormai della malavita spicciola che infesta le grandi città, e non solo quelle. Senza contare le malefiche "superagenzie investigative, recupero crediti e controllo infedeltà" che, grazie alla malfidatezza ch'è insita nell'animo umano, fatturano ogni anno un bel canestro di miliardi ricorrendo, senza remore a mezzi moralmente e professionalmente non squisiti, come appunto lo spionaggio telefonico a oltranza.

Vi sono poi, appunto, tutti gli affari di cuore, e non è detto che non sia una moglie o un marito a installare la spia.

In certe famiglie si trascinano delle vere e proprie faide, silenziose quanto feroci, che tendono all'accaparramento di una fetta di eredità, a screditare la suocera o la nuora o simili.

In questi casi vi è sempre un sottofondo di "guerra elettronica".

L'azienda, poi, è un bersaglio preferito da tutti gli "orecchiuti".

Insomma, la faccenda è serissima e quanto mai diffusa.

Non vi sarebbe certo da sorprendersi se qualcuno a questo punto avesse qualche dubbio sulla fidabilità del suo apparecchio.

Come ci si può difendere, allora?

Vediamo i mezzi del nemico.

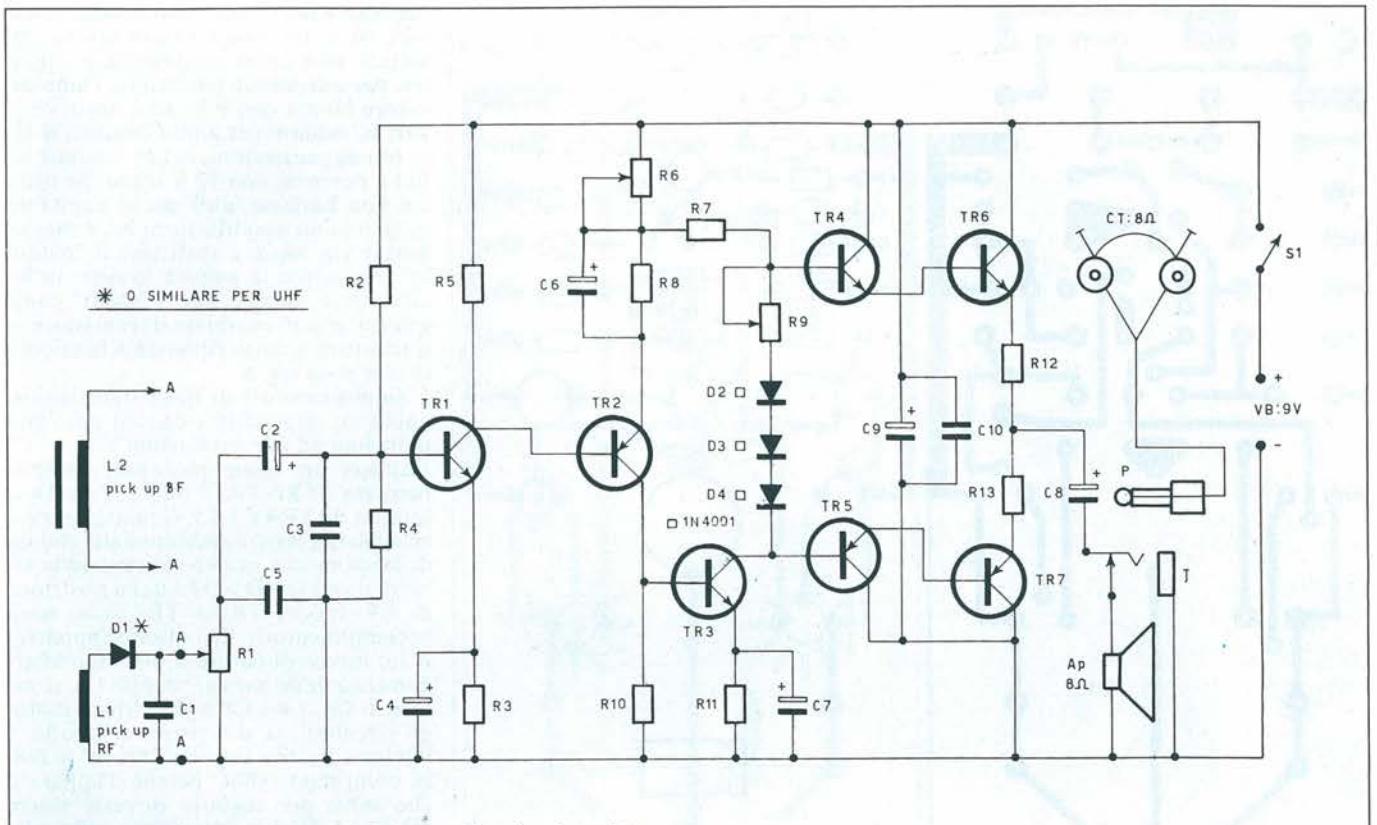


Figura 1. Schema elettrico del rivelatore di spie-telefoniche.

Sino allo scorso anno, quasi tutti i trasmettitori-spia telefonici operavano nella banda 100-108 MHz, FM, perché le emissioni, in questo segmento, erano rare e distanziate. RAI e poco d'altro. Oggi, invece, l'orientamento è mutato di colpo.

Poiché sono sorte innumerevoli radio private in ogni zona, la gamma è divenuta satura ed esploratissima dagli ascoltatori, cosicché non ha più alcuna rispondenza al criterio-base di riservatezza. Chi costruisce "radio-spie" professionali, per professionisti, ha quindi mutato frequenza, ed oggi vende apparati che emettono in modulazione di frequenza, ma sempre con un notevole tasso di modulazione di ampiezza, di fase, ecc. su due gamme tipo: 60 MHz - 80 MHz, ai due lati del canale TV "Banda I", nonché 148 MHz - 170 MHz. Bande, come si vede, vietatissime, ma chi dello spionaggio fa professione non ha questi scrupoli.

Vi sono rari trasmettitori telefonici realizzati a Hong-Kong e in Giappone (costosissimi) che funzionano sui 600 - 700 MHz. Sono però venduti in forma assolutamente clandestina, in coppia (e solo in coppia) con il ricevitore. Si può dire che mezzi del genere sono a livello di C.I.A., Lien-Lo-Pou, MI5 ecc., quindi, nel campo domestico hanno poco o nessun interesse.

Infatti, anche le varie "anonime spioni & Co" è difficile che se li possono procurare, ed anche se potessero, recederebbero a fronte dei costi, che - si dice - giungano ben oltre i tre milioni per un corredo di due trasmettitori, un ricevitore, antenna ricevente ed accessori presentati in valigetta di cinghiale, molto raffinata, da executive.

Quindi, fatte le somme, chi teme che il suo telefono irradi via etere le conversazioni, può essere certo che se trasmissione v'è, avvenga sulla gamma "bassa" detta, oppure su quella "alta".

Gli apparati che presentano una certa qualità, nella specie, hanno una potenza RF, che si aggira sui 25 mW; un valore non da poco, che anzi in certi esemplari sale a 50 mW o addirittura 100 mW.

Ciò, per rendere possibile la captazione a diverse centinaia di metri di distanza.

Ora, un campo RF del genere, se favorisce chi spia, favorisce ancor di più chi intende verificare se è spiato, perché basta un ricevitore a diodo per rilevare le emissioni, se si opera accanto al telefono, alla linea, ai possibili punti caldi.

Collegando al rivelatore un sensibile sistema di amplificazione audio, non è possibile che la portante sfugga al controllo.

Se invece d'essere AM, la trasmissione è FM "impura", poco male, perché data la vicinanza tra oscillatore e rivelatore, si odono comunque segnali tanto intensi (anche se molto distorti) da rendere evidente la presenza di una intercettazione.

Quindi, il "controspia" è appunto costituito da un rivelatore tradizionale, seguito da un sensibilissimo amplificatore audio.

Perché non ho scelto un rivelatore superrigenerativo o supereterodina? Semplice, a parte la maggior difficoltà che indubbiamente si incontra nel realizzare questo genere di "tuner", che diverrebbe anche insormontabile, ove si volesse lavorare "di fino" con un sistema plurigamma, una sensibilità molto grande non serve; anzi confonde. Il localizzatore, essendo tale, deve operare al massimo ad un metro o due dalla sorgente dei segnali, e se riceve emissioni che giungano da più lontano, può ingenerare sospetti che si manifestano infondati solo dopo una analisi approfondita, laboriosa, e dispendiosa, visto che si deve cercare un valido ausilio tecnico, per appurare la loro sorgente.

Osserviamo lo schema elettrico: fig. 1.

L'apparecchio prevede sia un funzionamento in "RF" che in "BF", vedremo poi il perché.

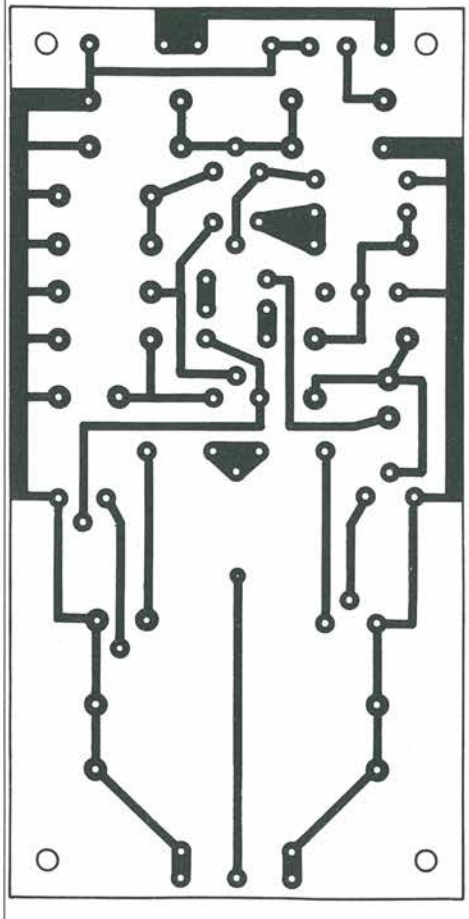


Figura 2. Il circuito stampato, in scala 1 : 1.

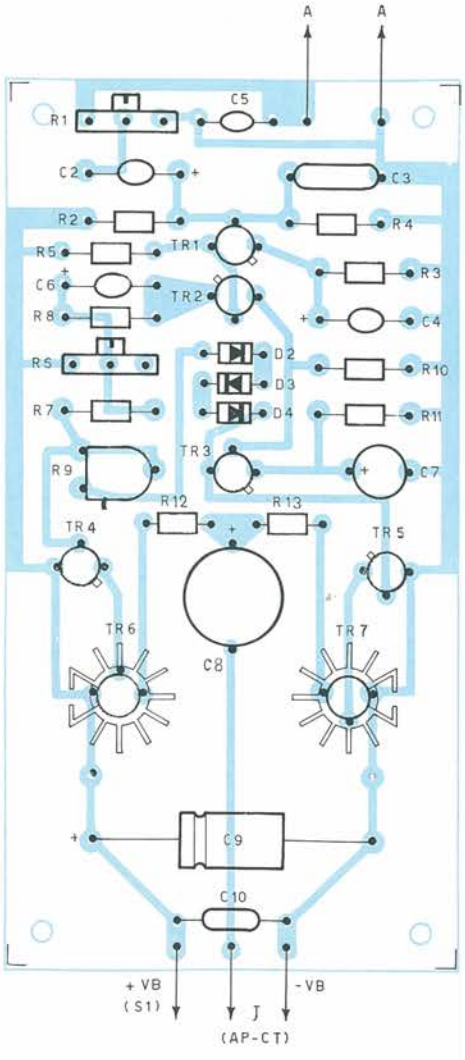


Figura 3. Piano di montaggio del rivelatore di spie telefoniche.

In "RF" rivela le emissioni che sono captate dalla bobina L1 direttamente, senza antenna, sempre ad evitare possibili interferenze. La bobina deve essere adeguata alla gamma che si intende verificare per il tratto 60/80 MHz, servono quattro spire in filo di rame smaltato da 15/10 di mm avvolte in aria con una spaziatura di 3 mm ed un diametro interno di 22 mm. Per il tratto 150-170 MHz, una sola spira e mezza, tutto come in precedenza. Non vi è accordo, proprio per ottenere il funzionamento a banda larga.
Ma chi fosse in possesso di un grid-dip, può con vantaggio abbinare un condensatore variabile da 3/30 pF alla bobina "bassa" e 1/16 pF a quella "alta", poi portare tutto in frequenza con vari aggiustamenti alla spaziatura.
Comunque, sempre grazie alla vicinanza del punto che irradia i segnali e quello ove li riceve, problemi di sintonia non si pongono.
È invece problematico il modello di diodo da impiegare.
Com'è noto, le giunzioni usuali, al Germaio o al Silicio, scadono nel rendimento di rivelazione, man mano che la frequenza si eleva. Non si possono quindi impiegare qui i vari 1N34, AA119, OA95, BA100 e simili, ma servono invece elementi specificamente previsti per VHF/UHF, come l'AAY39 notato a schema (davvero ottimo) oppure gli analoghi BA182, BA136, BA243.
Il filtro C1 completa la "testa rivelatrice" che è connessa, normalmente, all'ingresso generale dell'amplificatore ad alta sensibilità, che costituisce tutto il resto del circuito.
Qualcuno si chiederà: "oh bella, ma in pieno tempo di IC, perché qui si usa ancora un amplificatore audio a componenti tradizionali?" Presto detto.
Per ottenere il guadagno che serve, ai fini di una rivelazione sicura, qualunque amplificatore integrato usuale per audio, in questo caso, avrebbe dovuto impiegare uno o due stadi preamplificatori, ed in tal modo il tutto sarebbe risultato non certo semplice; anzi. Inoltre, per una buona portatilità, l'amplificatore lavora con 9 V, ed è noto, che i vari IC odierni per audio iniziano a dare buone prestazioni, in fatto di sensibilità e potenza, con 12 V o più. Se tutto ciò non bastasse, dirò che se capita un guasto in un amplificatore IC, è meglio buttar via tutto, e sostituire il "modulo". Se invece la rottura avviene in un circuito a componenti "discreti" come questo, si può cambiare il transistore, o il resistore, e tutto riprende a funzionare con poca spesa.
L'amplificatore è di linea tradizionale, anche se rispecchia i canoni del "modernismo ad alte prestazioni".
Impiega un finale push-pull complementare (TR6-TR7) pilotato in Darlington da TR4 e TR5. Il punto di lavoro del complesso è stabilito dalla caduta di tensione che avviene ai capi della serie di diodi D4-D2-D3 e dalla posizione di R9. Infine, TR2 e TR1 sono stadi preamplificatori. In questo apparecchio, invece di curare il massimo allargamento della banda, tramite C3, il valore di C4, C6 e C8 e gli evidenti dettagli circuitali, la si è ristretta. Infatti, il telefono ha una risposta "breve", e non si comprenderebbe perché l'apparato che serve per seguirlo dovesse essere HI-FI. L'HI-FI porterebbe solo alla possibilità di captare rumori che nulla hanno a che vedere con la funzione.
Il controllo generale della sensibilità è R1, molto importante perché, sempre come vedremo tra poco, è previsto anche il "tracking supersensibile" da effettuarsi per mezzo di una cuffia che prenda il posto dell'altoparlante Ap.
Riguardo ai controlli semifissi R6 ed R9, il primo situa il guadagno generale

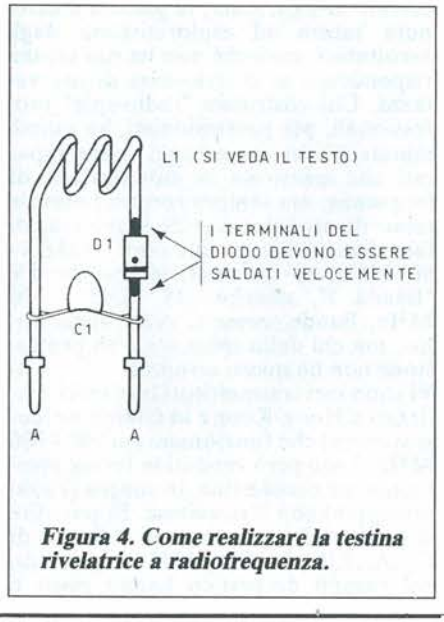


Figura 4. Come realizzare la testina rivelatrice a radiofrequenza.

sino al punto in cui scaturirebbe l'innesco, ed il secondo serve per bilanciare il push-pull Darlington.
Alcune rapide note di montaggio. L'amplificatore ovviamente usa il circuito stampato, e le tracce relative sono riportate nella figura 2 in scala 1 : 1. Nella figura 3 invece si vede il tutto dal "lato parti", quindi non vi possono essere incertezze sul "come" ed "in che senso" inserire le parti polarizzate e non.
Come sempre, è necessario evitare che un eccesso di temperatura distrugga (o modifichi le caratteristiche) delle parti, considerato che tale modifica non potrebbe certo essere in meglio!
Anche se il tutto ha una ragionevole compattezza, i componenti sono spaziati quanto basta per non rendere difficile l'assemblaggio.
Alle prese "A - A" deve essere connesso il circuito rivelatore che interessa (meglio provarli tutti per essere certi in assoluto che l'impianto telefonico "non irradia") oppure il captatore telefonico elettromagnetico indicato come "L2" nello schema di figura 1.
Come prima regola, chi è intenzionato a costruire questo "debugging thing", deve sfuggire sinistri e truffaldini venditori di parti che affermano: "Prenda questo transistore che è lo stesso". Molti transistori si equivalgono, ma solo in determinate condizioni, un modello funziona bene.
È il nostro caso, perché la coppia finale, se non è composta da un 2N5320, e 2N5322, in questo caso si arroventa.
Più che mai l'osservazione vale per il rivelatore "D1". Se il diodo usato non è per VHF/UHF, l'apparecchio non funziona. Sic et simpliciter.
Se i diodi "D2-D3-D4" non sono "veri" 1N4001 (vi sono in giro degli scarti rimarcati) si incontrerà una grande criticità ed una elevata distorsione.
NON si deve alimentare l'amplificatore con 12 V; è progettato per 9 V, ed aumentando la tensione VB, le caratteristiche migliorano un poco ma per poco, in quanto si rompono i transistori finali.
Quindi con 9 V, e con un altoparlante da 8 Ω di impedenza collegato all'uscita, si applicherà all'ingresso "A - A" un captatore telefonico magnetico per registratori (il modello non ha soverchia importanza; in genere, quelli che costano di più, funzionano meglio). Azionato "S1", le condizioni potranno essere le seguenti: nessun suono in Ap; rumore modulato in Ap; leggero fruscìo in Ap.
L'ultima è quella che si deve raggiungere ruotando R6, se occorre. Al leggero fruscìo (udibile solo nel più assoluto silenzio) corrisponde infatti la massima sensibilità.
Una volta impostato come si deve R6, con il tester si deve misurare la tensione tra il positivo del C8 ed il negativo generale. Qui si dovrebbero leggere 4,5 V. Se la tensione è diversa si regolerà R9, e poi ancora R6 sino a riudire il "respiro" dell'amplificatore.
Raggiunge così le migliori condizioni (non espongo la messa a punto oscilloscopica, pur certamente migliore, perché chi ha lo strumento sa come impiegarlo) si può portare il captatore "L2" accanto ad un filo in cui passi la rete-luce. Nell'altoparlante si udrà un pronunciato ronzìo. Ora, ponendo L2 accanto ad un telefono (la posizione non è molto importante, grazie alla sensibilità) e sollevando la cornetta, si dovrebbe ascoltare il segnale di "libero".
Componendo il numero dell'ora esatta (ottimo per queste prove) si sentirà scandito il passaggio dei secondi, e si avrà modo di valutare la diversità nel guadagno a seconda della posizione della bobina captatrice, e di R1.
Assiemato il tutto in forma portatile, con la cornetta sollevata, si potrà riudire il segnale lungo tutto il cavo telefonico.
Se questo è ricoperto da uno strato di intonaco, sarà possibile ascoltare egualmente, innestando il "plugP" di una cuffia da 8 Ω (o di un comune auricolare) nella presa "J" al posto dell'altoparlante.

Combattere efficacemente gli emuli di James Bond non è difficile: questo cercaspie funziona egregiamente dalla BF fino a tutte le VHF

Questa prova, da condurre eventualmente lungo i muri sino al trasformatore ed alla linea, rivelerà la "vulnerabilità" dell'impianto ai captatori magnetici sensibili. Nel caso che sia eccessiva, si potrà richiedere l'intervento del servizio guasti dell'Azienda dei telefoni per ottenere una migliore schermatura.
Ora, tolto il pick-up magnetico, si innesterà la testa rivelatrice VHF, accostandola a 20 - 30 centimetri dall'apparecchio di casa, e girando "attorno" ad esso. Se, chiesto il numero solito dell'ora esatta, lo si ode via radiofrequenza, si può essere sicuri che il telefono è sorvegliato da chissacchì.
Se il lettore si accorge che ha il telefono "sotto controllo" non lo apra cercando il trasmettitore, perché in tal modo potrebbe attirarsi i fulmini della Società che distribuisce i servizi. Spieghi semplicemente il caso all'ufficio competente.
Se attorno al telefono, o ai telefoni di casa non si ode nulla, la prova potrà essere ripetuta seguendo il filo di connessione attraverso le varie diramazioni e deviazioni, dopo aver chiesto ad un amico di leggere il brano di un libro, sì da riconoscere immediatamente la voce per via RF, se è captata induttivamente in VHF.
In questo caso, il massimo della ricerca potrà raggiungere la fatidica cassetta esterna delle diramazioni, detta "armadio".
Se a lato di questa non si ode nulla, la linea evidentemente non è spiata. Nel contrario sì.

Elenco Componenti

Seminconduttori
TR1: BC 107
TR2-TR5: BC 178
TR3-TR4: BC 109
TR6: 2N5320
TR7: 2N5322
D1: vedere testo
D2, D3, D4: 1N4001

Resistori
R1: trimmer da 10.000 Ω
R2: 82 kΩ, 1/2 W
R3-R5: 1.800 Ω - 1/2 W
R4: 27 kΩ - 1/2 W
R6: trimmer lineare da 470 Ω
R7: 1.200 Ω - 1/2 W
R8-R10: 1.500 Ω - 1/2 W
R9: trimmer lineare da 220 Ω
R11: 100 Ω - 1/2 W
R12-R13: 1 Ω - 1/2 W

Condensatori
C1: 4700 pF, ceramico
C2: 10 μF/12 VL elettr.
C3: 47.000 pF
C4: 25 μF/12 VL elettr.
C5: 1.000 pF, ceramico
C6: 4,7 μF/12 VL elettr.
C7: 100 μF/12 VL elettr.
C8: 470 μF/15 VL elettr.
C9: 1.000 μF/12 VL elettr.
C10: 100 nF

Induttori
L1: vedere testo
L2: captatore telefonico

Varie
Ap: altoparlante da 8 Ω, 1 W
CT: cuffia magnetica da 8 Ω

Il Tester Diventa Milliohmmetro

Possiedi un tester, magari digitale? Allora hai anche a portata di mano un precisissimo milliohmmetro in grado di distinguere la resistenza di un metro di filo di rame piuttosto che di ferro: basta aggiungere al tuo multimetro questo semplicissimo add-on basato su un comune stabilizzatore di tensione integrato!

di Filippo Pipitone

Nei tester di qualità elevata, anche digitali, la scala minima per la misura delle resistenze è quella "X 1 Ω", però con una portata del genere non è certo possibile fare molte verifiche che sarebbero invece utilissime: per esempio, quella di un avvolgimento che potrebbe essere parzialmente in corto, o la validità di un contatto, o quella dei secondari a bassa tensione dei trasformatori, e moltissime altre. Presentiamo qui un ohmmetro specializzato nella misura delle resistenze minime. Possiede le seguenti scale: "X0,01 Ω" "X0,1 Ω" "X1 Ω"; in pratica, quindi, può mostrare con precisione valori compresi tra un centesimo di Ω e 100 Ω, o più.
Lo strumento, pur essendo precisissimo e quasi professionale, non è molto complesso.

Piccole Resistenze: Perché Misurarle?

Il progresso tecnico ha influito sia sui valori dei componenti di polarizzazione (resistori), sia sulla strumentazione di controllo, creando seri problemi, specialmente nella valutazione di misure ohmmetriche. Infatti non vi è tecnico che non abbia incontrato difficoltà nella misura di resistenze di basso valore. In un normale tester, le letture di valori ohmmetrici inferiori a 1 Ω, risultano molto incerte per l'instabilità dell'alimentazione fornita dalla pila che, chiamata ad erogare un'elevata corrente, si scarica rapidamente, eludendo ogni tentativo di azzeramento dello strumento. La soluzione al problema ci viene offerta dal semplice circuito che descriviamo e che può essere realizzato sia come strumento a sé stante, sia come adattatore ad un normale tester (inserendo i terminali dello strumento alle boccole, con sensibilità 100 mV; fondo scala).

In Teoria

Come già detto, la stabilità dell'alimentazione è il fattore primario per l'esatta misura delle elevate correnti in gioco. L'integrato 78M05 (regolatore di tensione

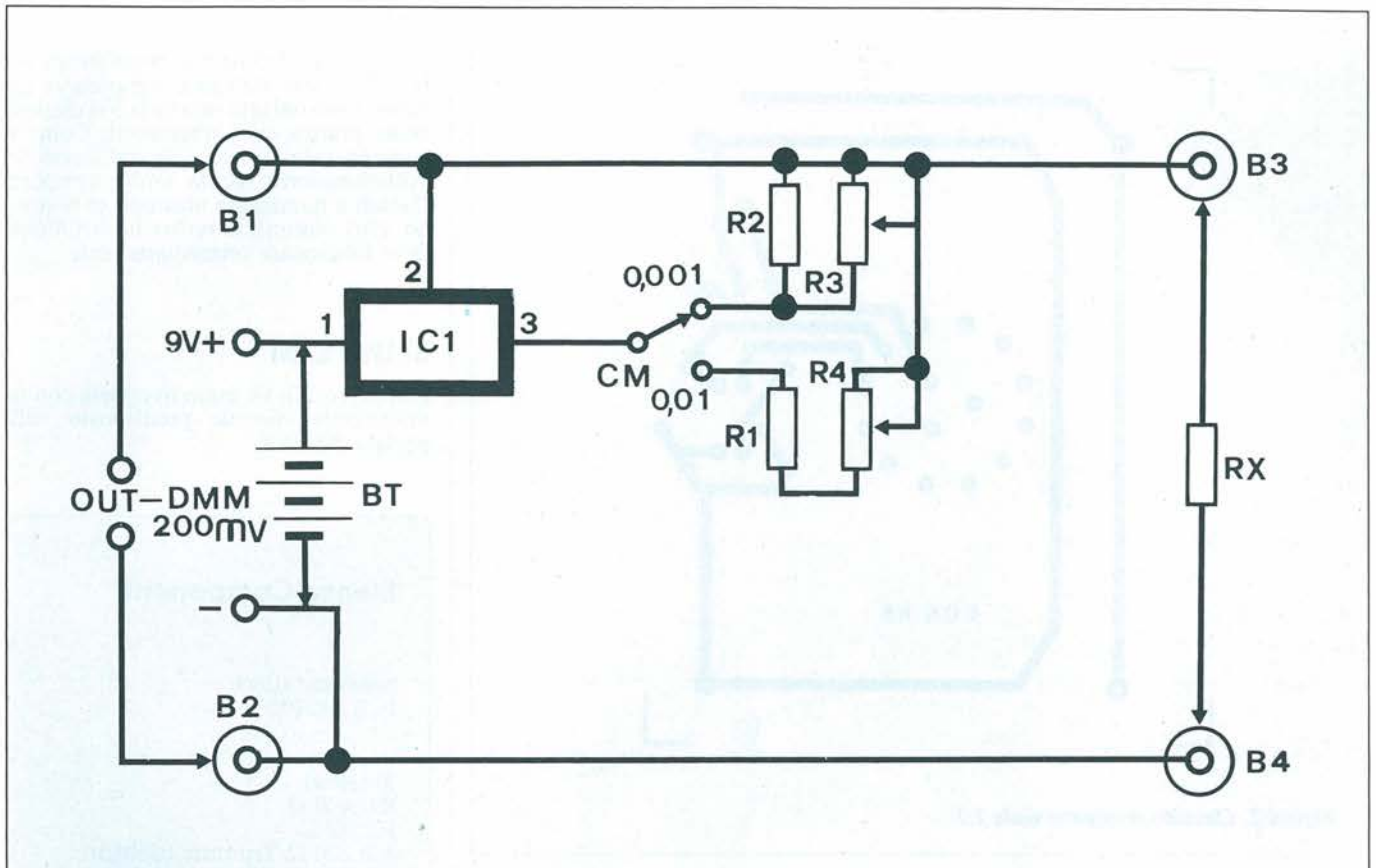


Figura 1. Circuito elettrico completo del milliohmmetro.

positivo) ci fornisce una tensione stabilizzata di 5 V all'1% ed una corrente massima di 1 A, ove al suo ingresso venga applicata una tensione contenuta tra i 9 e i 13,5 V ottenibile con 2 o 3 pile piatte da 4,5 V poste in serie.
Il regolatore di tensione deve essere dotato di un sufficiente dissipatore, costituito ad esempio dal contenitore Teko dell'insieme. In tal caso il contenitore del regolatore 78M05 (che nello schema è raffigurato al terminale 2) risulterà il lato caldo (positivo) del nostro circuito, conseguentemente, le boccole del negativo dovranno essere isolate dalla carcassa. Per una corretta valutazione del valore ohmmico delle resistenze in prova è bene che le boccole dei terminali di inserimento delle resistenze da controllare siano del tipo a serrafilo è ciò al fine di eliminare la resistenza e l'incerto punto di contatto ottenibile con normali terminali di prova. Ugualmente sicuro dovrà risultare il contatto del deviatore a leva, che deve provvedere allo scambio delle due portate ohm x 1 ed ohm x 10. Il principio di funzionamento è molto semplice. L'integrato 78M05 (Fig. 1) fornisce una tensione stabilizzata di 5 V. Conseguentemente la corrente Ic che percorre il ramo del

Senza segreti le piccole resistenze con questo strumento facilissimo da costruire

circuito, costituito dall'uscita stabilizzata piedino 3 del regolatore il contatto del deviatore, la resistenza di portata al ritorno piedino 2 dell'Ic è costante. Ugualmente costante si mantiene la corrente del regolatore IC entro variazioni in ingresso oscillante dagli 8 ai 9 V.
In queste condizioni Rx (resistenza sotto controllo) viene alimentata dalla corrente Ix = Ic + Io che risulta costante e indipendente dal valore Rx; conseguentemente la tensione rilevabile ai suoi estremi è data dalla relazione: Vx = Rx (Ic + Io). Le variazioni ottenibili dalla precedente relazione risulteranno lineari in funzione di Rx.
Prestabilito quindi un: Ix = 10 mA fondo scala Vx = 0,1V per RX = 10 Ω e diversamente: Ix = 100 mA Vx = 0,1V corrisponde a R x = 1 Ω si ottengono due portate complementari su scala lineare il che ci permette comodamente la misura di variazioni di resistenze dell'ordine di 0,05 Ω non ottenibili con un normale strumento. È evidente che questi risultati sono possibili in funzione della stabilità dei componenti impiegati, della stabilità di alimentazione e della temperatura, infine della precisione dello strumento di misura. La regolazione dello strumento si può effettuare in due modi diversi:
1) Disponendo di un milliamperometro campione con letture 10 e 100 mA F.S. Inserire lo strumento ai morsetti predisposti per la misura di R x, quindi regolare i trimmer da 220 Ω a 5000 Ω in modo da ottenere rispettivamente se predisposto per:
Rx = 100 mV f.s. (sullo strumento campione) Rxl = 10mV f.s. (sullo strumento campione)
2) Inserire ai morsetti Rx due resistenze campione (almeno 1%) di poco inferiore rispettivamente ad 1 Ω e 10 Ω, quindi regolare i rispettivi trimmer una lettura ai capi A,B proporzionale a quella determinata dal componente.

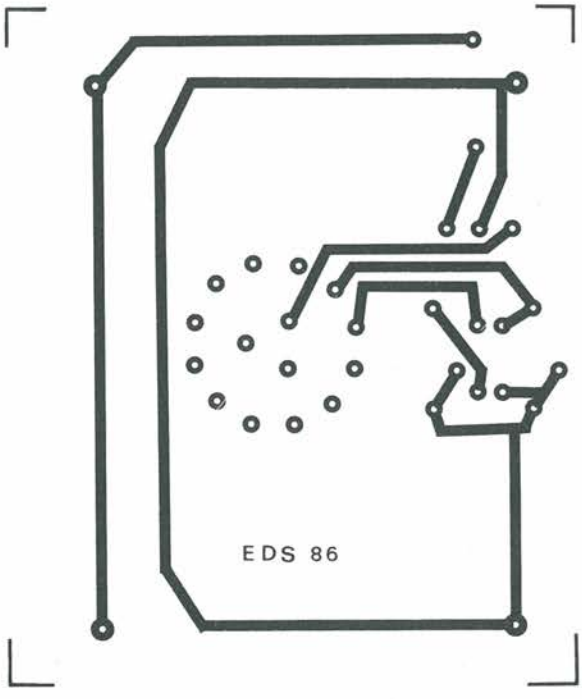


Figura 2. Circuito stampato scala 1:1.

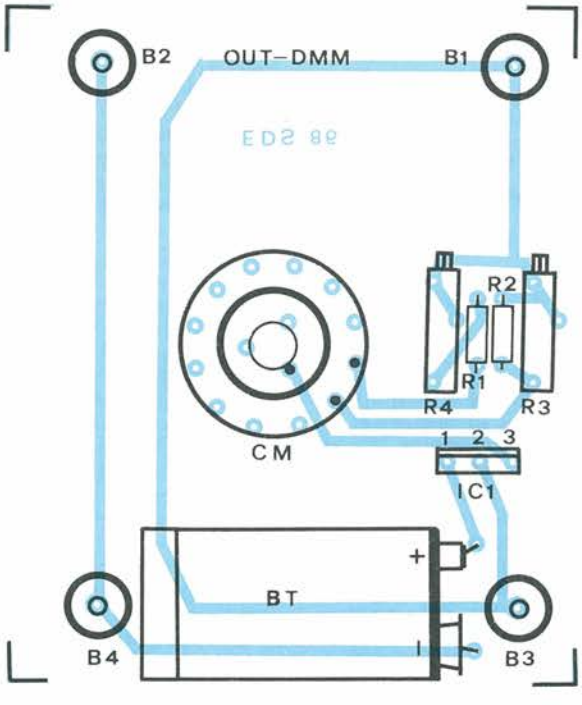


Figura 3. Disposizione dei componenti sul circuito stampato del milliohmmetro.

In Pratica

Le Figure 2 e 3 illustrano rispettivamente la 2 il circuito stampato a grandezza naturale visto dal lato rame e la 3 la disposizione pratica dei componenti. Come si vede da quest'ultima, l'assemblaggio del milliohmmetro risulta molto semplice. Quindi a montaggio ultimato se non sono stati commessi errori lo strumento deve funzionare immediatamente.

Si Usa Così

L'apparecchio va usato in coppia con un multimetro digitale predisposto sulla portata 200 mV.

Elenco Componenti

Semiconduttori
IC1: 78M05

Resistori
R1: 470 Ω
R2: 82 Ω
R3: 220 Ω Trimmer multigiri
R4: 500 Ω Trimmer multigiri

Varie
B1-B3: Boccola rossa
B2-B4: Boccola nera
1: Interruttore a levetta
CM: Deviatore a levetta
BT: Batteria da 9 V miniatura

Leggete a pag. 4
Le istruzioni per richiedere
il circuito stampato.

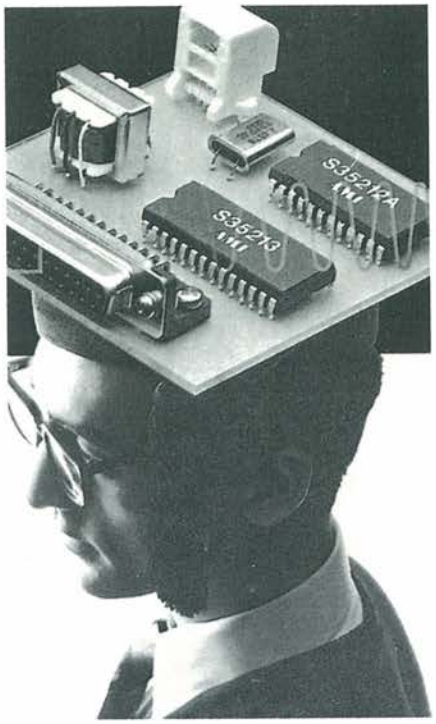
Cod. P56 Prezzo L. 6.000

ERSA®

Come Funziona Il Transistore?

La microelettronica occupa uno spazio sempre crescente nei settori più importanti della moderna quotidianità: in casa, durante il tempo libero, sul lavoro... Per questo motivo, aumenta costantemente anche il nostro interesse nei suoi riguardi. Alla base di questa rivoluzione tecnologica c'è l'umile transistore, il cui funzionamento si andrà ora a scoprire.

a cura dell'ing. Oscar Prelz



Nel 1948 sono successi molti importanti avvenimenti, ma quello che in seguito si sarebbe dimostrato più gravido di future conseguenze veniva annunciato con un piccolo trafiletto sull'ultima pagina del "New York Times": "Tre scienziati dei Laboratori Bell del New Jersey, centro di ricerca del gigante della telefonia AT & T, hanno scoperto il *Transistor*".
Nessuno era ancora in grado di immaginare di che cosa si trattasse. Sullo stesso giornale si poteva ancora leggere: "Il transistor è un cilindretto metallico lungo 1 cm, che in futuro dovrebbe diventare un serio conconcorrente dei tubi elettronici di vetro, scoperti già nel 1906".
Questo modesto componente esibiva però diversi vantaggi nei confronti delle valvole: era 20 volte più piccolo, 30 volte più leggero, semplice da fabbricare e perciò molto meno costoso (vedi Figura 1). Inoltre il transistore non necessitava di una fase di riscaldamento e della notevole corrente assorbita dal filamento, che convertiva in calore qualcosa come il 90% della potenza consumata, ma era immediatamente pronto a funzionare.
In seguito, nel 1952, il governo americano del presidente Eisenhower esercitò forti pressioni sulla AT & T, per costringerla a rilasciare la licenza di fabbricazione ad altre ditte, in modo da evitare il sorgere di un monopolio tecnologico.
I Giapponesi della Sony furono tra i primi licenziatari, e furono anche i primi a mettere sul mercato radio a transistori commerciabili: con questo, i Giapponesi aprirono la strada alla tecnologia dei semiconduttori.
La causa del velocissimo sviluppo della microelettronica, da allora alla VLSI (integrazione a grandissima scala) risiede nella semplicità ed economia costruttiva del transistore nei confronti della valvola.
Accade spesso però che quanto sembra facile a prima vista risulti poi difficile da padroneggiare e da realizzare in pratica. La tecnologia necessaria per la produzione dei transistori richiede una massa di conoscenze di base e di aggiornamento tecnico.
Il "know how" assume un significato sempre crescente nel campo dei semiconduttori. Questo fatto si rispecchia tra l'altro anche nel numero di richieste di brevetti in questo settore: il 99% riguarda appunto aggiornamenti tecnici.

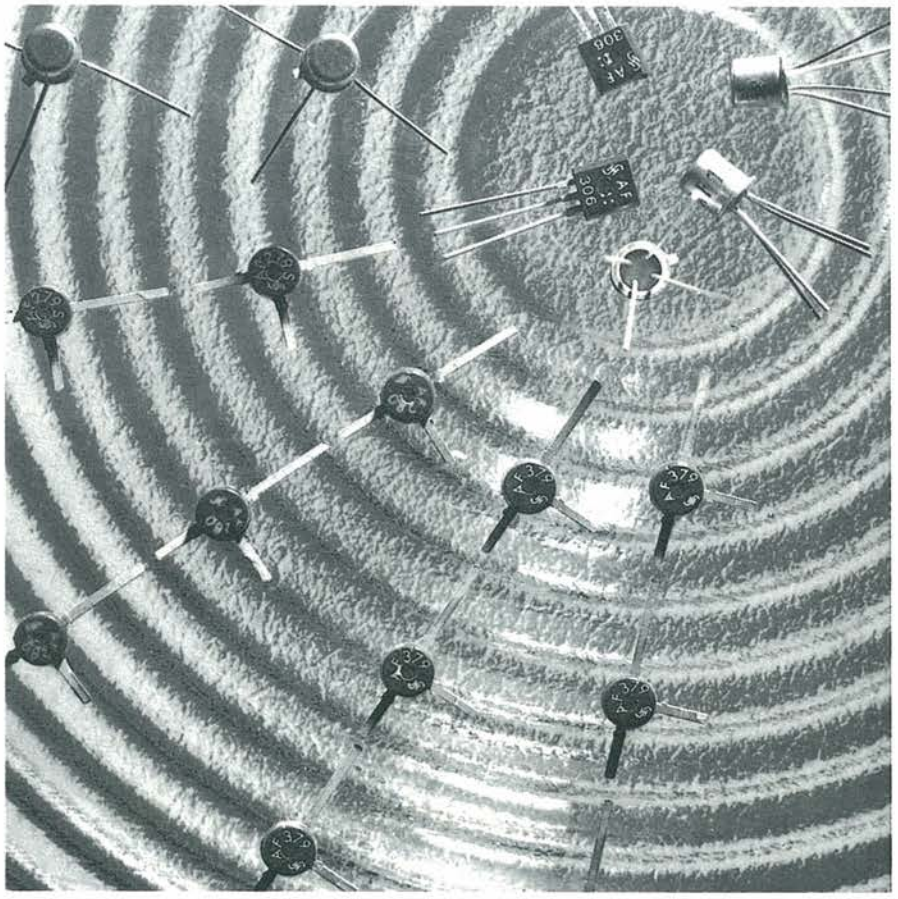


Figura 1. Stadi dello sviluppo, dalla valvola alla microelettronica.

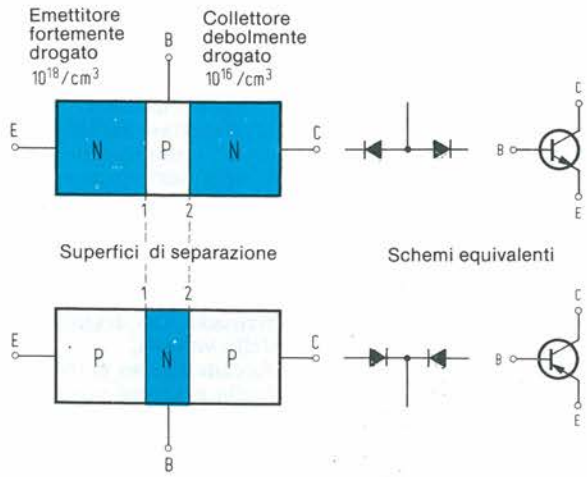


Figura 2.
a) Principio tecnico costruttivo di un transistore NPN, con schemi equivalenti.
b) Principio tecnico costruttivo di un transistore PNP, con schemi equivalenti.

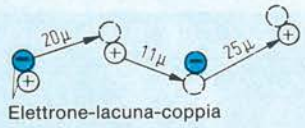


Figura 3. Esempio di determinazione della distanza media di diffusione.

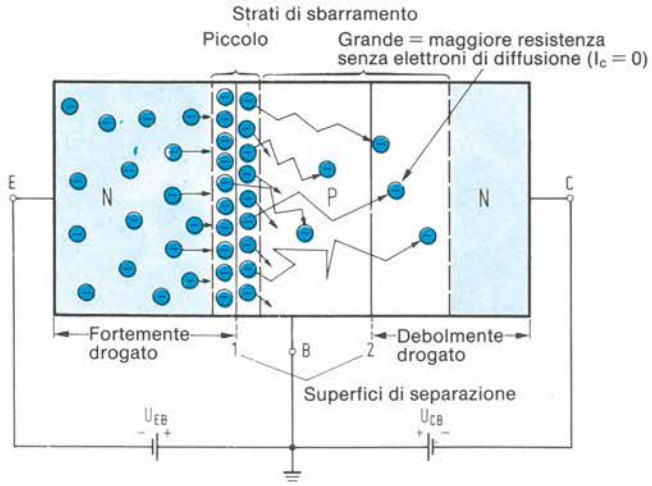


Figura 4. Schema del comportamento elettrico di un transistore NPN. Per i transistori PNP il comportamento è lo stesso, solo che si spostano lacune invece di elettroni.

Uno Sguardo Dietro Le Quinte

Il transistore è, dal punto di vista fisico, uno stretto parente del diodo a semiconduttore. In realtà, la costruzione del transistore si differenzia da quella del diodo solo per il fatto che le giunzioni P-N sono due invece di una.
La Figura 2a mostra il principio costruttivo di un transistore NPN. Il tutto sembra semplice in modo sbalorditivo. Non occorre fare altro che tagliare in due un pezzetto di materiale semiconduttore a conduttività N (per esempio silicio) ed inserire frammezzo uno strato di materiale a conduzione P; il "come" non interessa.
Con questa disposizione, abbiamo prodotto due giunzioni P-N, la prima in corrispondenza alla superficie di separazione sinistra (1) e l'altra in corrispondenza alla superficie di separazione destra (2). In linea di principio, si tratta di due diodi con l'anodo e rispettivamente il catodo in comune. Il catodo, come rappresentato nello schema equivalente di Figura 2a, è denominato b. Lo schema equivalente non deve però indurre a credere di poter costruire un transistore con due semplici diodi: non è affatto vero, almeno in questi termini.
Mentre i due pezzettini esterni possono essere riconosciuti ad occhio nudo su un transistore privato dell'involucro, il pezzettino centrale a conduzione P non è invece visibile ad occhio nudo. Questo pezzettino centrale, chiamato anche *base,* deve avere una dimensione inferiore alla distanza di diffusione media (1) dei portatori di carica. Solo così le due giunzioni potranno interagire a vicenda.
Lo spessore dello strato di base dipende anche dalla distanza di diffusione, che a sua volta è una caratteristica del materiale semiconduttore: va da 1 a 50 micron. Ora vorreste magari sapere cos'è veramente la distanza di diffusione: viene definito con questo termine il tratto che un portatore di carica deve percorrere in media per incontrarne un altro di polarità opposta, con il quale possa riunirsi, cioè ricombinarsi. Per comprendere il concetto di distanza media di diffusione, osserviamo l'esempio illustrato in Figura 3. Qui sono disegnati tre percorsi di diffusione di lunghezza diversa (20, 12 e 25 micron). La distanza media di diffusione sarà 1 media = 19 micron.
Dato che per percorrere la distanza di diffusione è necessario un certo tempo, risulta evidente che la base dei transistori che funzionano nella banda delle alte frequenze deve essere costituita da uno strato estremamente sottile, che corrisponde a distanze ed a tempi di diffusione molto piccoli.
I portatori di carica devono anche soddisfare ad un'altra condizione: devono

essere un tantino più veloci della successiva oscillazione, altrimenti all'uscita l'informazione sarebbe trasformata in un "frullato" di informazioni, dal quale non sarebbe più possibile ricavare nessun particolare.
In breve, dobbiamo convincerci che lo strato di base deve essere più sottile della distanza di diffusione.

Emettitore, Base E Collettore: Da Cosa Derivano Questi Nomi?

Per il battesimo di questo nuovo componente (nel 1948) i suoi genitori (Bardeen, Brattain e Shockley) pensarono naturalmente a qualcosa di interpretabile. Poiché il pezzettino di semiconduttore a sinistra in Figura 2 (non importa se a conduzione P oppure N) ha sempre un drogaggio estremamente elevato (fino a 10^{19} atomi di impurità per cm^3) e perciò è molto ricco di portatori di carica liberi, non gli sarà difficile sbarazzarsi di un paio di essi, cioè di emetterli: da ciò deriva il nome Emettitore.
Poiché in un circuito chiuso nulla va perduto, e tanto meno un portatore di carica, quelli emessi dovranno pur essere raccolti da qualche parte. Questa operazione è compito del Collettore, chiamato così appunto perché "raccoglie". Il pezzettino centrale, che è il più importante, deve decidere quanti dei portatori di carica emessi dovranno essere raccolti, e quanti no; tanta importanza ha fatto sì che questo elettrodo centrale meritasse il nome di Base.
Dopo queste necessarie premesse, passiamo ora alla descrizione generale del modo di funzionamento del transistore. Allo scopo, osserviamo la Figura 4.
In linea di massima, esistono due tipi diversi di transistori bipolari: NPN e PNP. La definizione "bipolare" indica che i materiali semiconduttori utilizzati sono di due tipi, e precisamente a conduzione P ed N. Il transistore NPN si distingue dal transistore PNP solo per il fatto che nell'NPN la corrente è prevalentemente formata da elettroni, e nei PNP da lacune.
Cercando ora di descrivere completamente il funzionamento in tutte le sue particolarità, ci si troverebbe ben presto in un groviglio inestricabile, dal quale non ci sarebbe più scampo. Per cominciare, ci limiteremo ad un solo tipo (l'NPN), limitandoci a descrivere gli elementi del funzionamento fisico. Tutto quanto segue è soltanto una modesta aggiunta. Come abbiamo già detto prima, il transistore NPN è formato da tre strati semiconduttori diversamente drogati (emettitore, base e collettore). Il collettore e l'emettitore si differenziano soltanto per il diverso grado di drogaggio: infatti nell'emettitore la concentrazione è di $10^{17}...10^{19}$ atomi estranei per

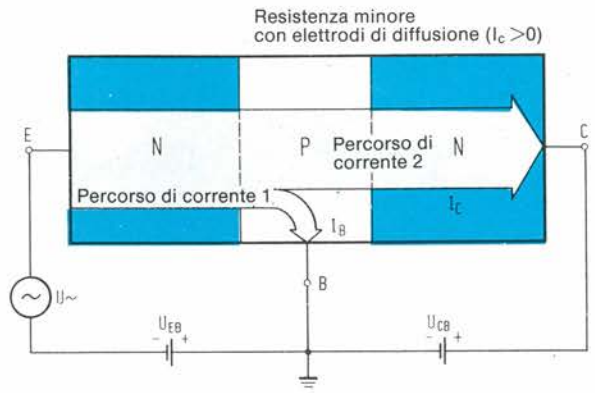


Figura 5. Suddivisione della corrente totale nei due percorsi 1 e 2. Le oscillazioni della tensione applicata all'ingresso (E) agiscono aumentando la conducibilità, mediante diffusione di elettroni nel secondo strato di sbarramento, che verrà attraversato dalla corrente Ic di collettore, molto elevata.

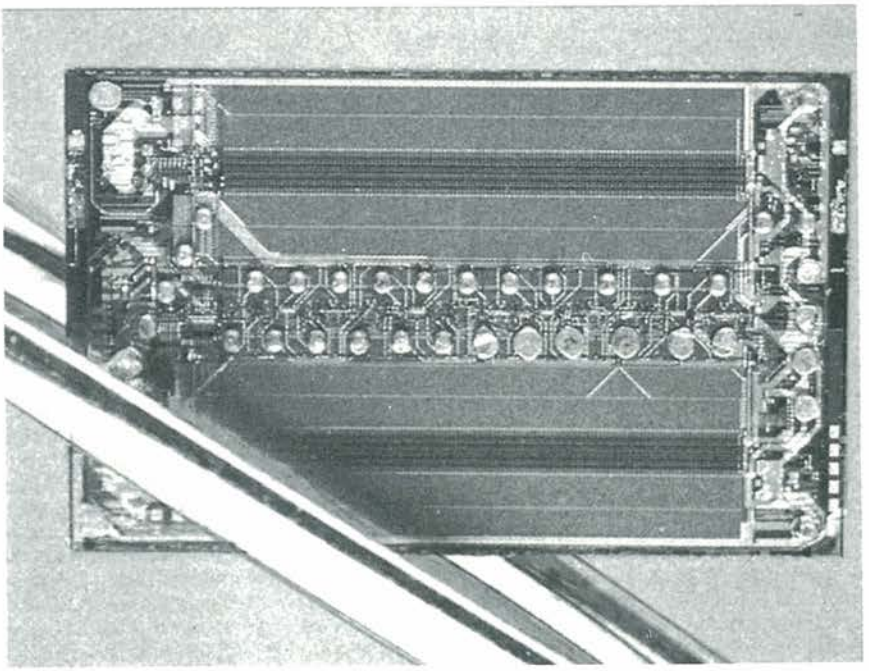


Figura 6. I circuiti che nell'Eniac del 1946 occupavano una superficie di 100 metri quadrati passano oggi attraverso la cruna di un ago.

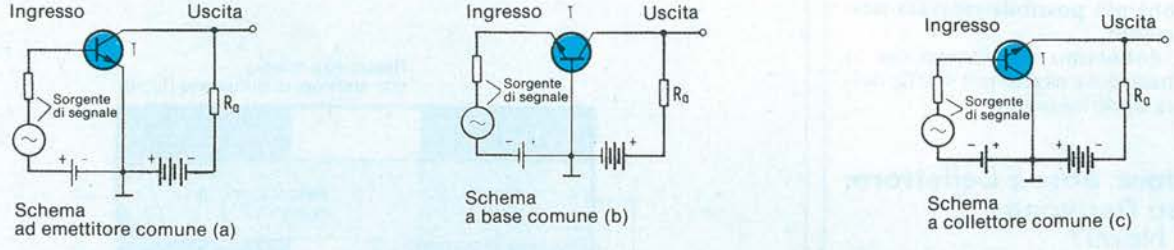


Figura 7 - Circuiti di base per il transistore NPN.

cm³, mentre nel collettore essa è di $10^{15}...10^{17}$. Questa differenza nel drogaggio è necessaria per far apparire tra emettitore, base e collettore un "gradiente" che possa "risucchiare" le cariche in direzione del polo negativo, cioè del collettore, perché solo in questo modo potrà passare una corrente di diffusione.
Contrariamente all'emettitore ed al collettore, la base ha una conduzione P, ed è inoltre drogata solo leggermente, e precisamente dagli "atomi - lacuna" (accettori). E così il transistore è completo: cosa vi aspettavate di più?
Per dare al transistore anche la "vita", applichiamo al lato sinistro, cioè tra emettitore e base, una piccola tensione che chiameremo U_{EB}. In questo caso è importante che il polo negativo sia collegato all'emettitore e quello positivo alla base. All'estremità destra applicheremo una tensione almeno tripla della precedente (U_{CB}). Qui il polo positivo sarà collegato al collettore ed il negativo alla base. Come nel diodo, attraverso il piano di giunzione tra i conduttori P ed N avviene un passaggio dei portatori di carica e pertanto si forma nei dintorni della giunzione uno strato di sbarramento che può essere più o meno ampio a seconda della polarità della tensione applicata. In questo caso (Figura 4) lo strato di sbarramento è sottile in corrispondenza alla giunzione tra emettitore e base, che è polarizzata in conduzione. Dal lato opposto, cioè alla giunzione base-collettore, lo strato di sbarramento è di maggior spessore e pertanto non c'è passaggio di corrente.
Attraverso la giunzione 1 può passare anche una corrente di elettroni (I_B) dall'emettitore alla base, mentre attraverso la giunzione 2 non passa praticamente corrente (I_C = circa 0): semplicemente perché in questo punto la resistenza opposta ai portatori di carica è troppo grande.

Come funzionano i transistori? Scopriamolo insieme in una entusiasmante galoppata nei magici domini del Silicio

Poiché lo strato a conduzione P, cioè la base, è più stretto della distanza minima di diffusione, la corrente dei portatori di carica che attraversa la giunzione 1 viene rilevata anche in corrispondenza alla giunzione 2. Possiamo osservare nella Figura 5 come la giunzione 1 svolga questa funzione. Durante la migrazione lungo il percorso di corrente 1 (dall'emettitore alla base), c'è sempre un grande affollamento di portatori di carica in corrispondenza alla giunzione 1, e perciò buona parte di essi riesce ad abbandonare il percorso 1, per diffondersi verso la giunzione 2: il fenomeno viene pertanto chiamato estrazione. Viene così notevolmente aumentata la conducibilità dello strato di sbarramento alla giunzione 2 (base - collettore), ed allora potrà fluire verso il collettore una corrente proporzionalmente più elevata (I_C). Vale a dire che, variando la tensione d'ingresso U_{EB} è possibile effettuare il pilotaggio di correnti d'uscita molto più elevate (I_C) nel circuito di collettore: proprio ciò che volevamo; una piccola variazione di tensione all'ingresso avrà un importante effetto sull'uscita, e tutto avviene con la piccola corrente di base I_B.

Altrettanto vale per il meccanismo di un transistore PNP (Figura 2b), solo che la polarità delle tensioni è invertita; sono inoltre le lacune e non gli elettroni a causare la conduttività. Il principio di funzionamento è però identico in entrambi i casi. Ed allora, perché due tipi diversi? Dipende da circostanze imposte dalla tecnica. Supponiamo, per esempio, di dover amplificare in un circuito un segnale di segno positivo: siamo costretti a scegliere un transistore adatto a questo segnale positivo, cioè un PNP.

Perché Tanta Forza In Un Transistore?

Il fatto determinante nelle applicazioni di un transistore è che la corrente di collettore I_C può essere pilotata modulando la tensione di base U_{EB} ed inoltre che la corrente di collettore è molto più elevata della corrente di base I_B. Il rapporto tra le due correnti I_C/I_B si chiama anche guadagno in corrente.
Proprio a motivo di questa particolarità, il transistore è diventato il più forte concorrente dei tubi elettronici, che svolgevano la medesima funzione, anche se con esigenze molto più impegnative.
Oltre ai vantaggi del transistore rispetto alla valvola, elencati all'inizio del capitolo, il transistore permette anche di miniaturizzare i dispositivi, e perciò con esso ha avuto inizio anche l'era della microelettronica. Vale per tutti l'esempio del grande elaboratore elettronico: le apparecchiature elettroniche e gli alimentatori che, nel 1946, occupavano interi saloni sono oggi concentrati su una piastrina di pochi millimetri quadrati (vedi la Figura 6).
Ai tubi elettronici è rimasto ancora un

solo vantaggio, a ricordo dei tempi d'oro: sono superiori ai transistori per le frequenze estremamente elevate.
Le molteplici possibilità di applicazione del transistore non potranno essere tutte spiegate in questa sede, ma non è possibile fare a meno di trattare i tre circuiti amplificatori fondamentali: si tratta dei circuiti ad emettitore comune, a base comune ed a collettore comune (Figura 7a, b e c). I nomi dei circuiti derivano dal fatto che l'emettitore, la base ed il collettore sono tenuti a potenziale costante; si tratta nella maggior parte dei casi del potenziale di terra o di massa.
Il tipo del circuito determina anche quale siano l'ingresso e l'uscita del transistore.

Nessun Transistore Senza Curva Caratteristica

Ogni transistore ha un ingresso ed un'uscita, che devono essere caratterizzati in qualche modo: ciò avviene normalmente, mediante due curve caratteristiche. La curva caratteristica d'ingresso e quella d'uscita (Figura 8a e b) costituiscono il più importante aiuto per determinare i dati tecnici del componente. Queste curve dicono sempre dove deve trovarsi il punto di lavoro del transistore, qual è il guadagno e quali sono i valori limite della corrente e della tensione.
Gli esperti di elettronica potrebbero anche trovarsi nelle condizioni di non potersi fidare ciecamente dei dati forniti dal fabbricante. Talvolta accade anche di dover osservare tolleranze molto strette ed in questo caso i dati stampati non servono: allora sarà necessario misurare le caratteristiche.
Sceglieremo come campione sperimentale un transistore relativamente a buon mercato, il BC237, inserendolo nel circuito ad emettitore comune di Figura 9.
Il solo lato impegnativo di questo circuito riguarda i tre strumenti di misura, due amperometri ed un voltmetro. I due potenziometri P1 e P2, che servono a variare le tensioni U_{BE} ed U_{CE} sono in questo caso trascurabili dal punto di vista del costo.
Il generatore di tensione per V_{CE} deve essere piuttosto potente, per non essere

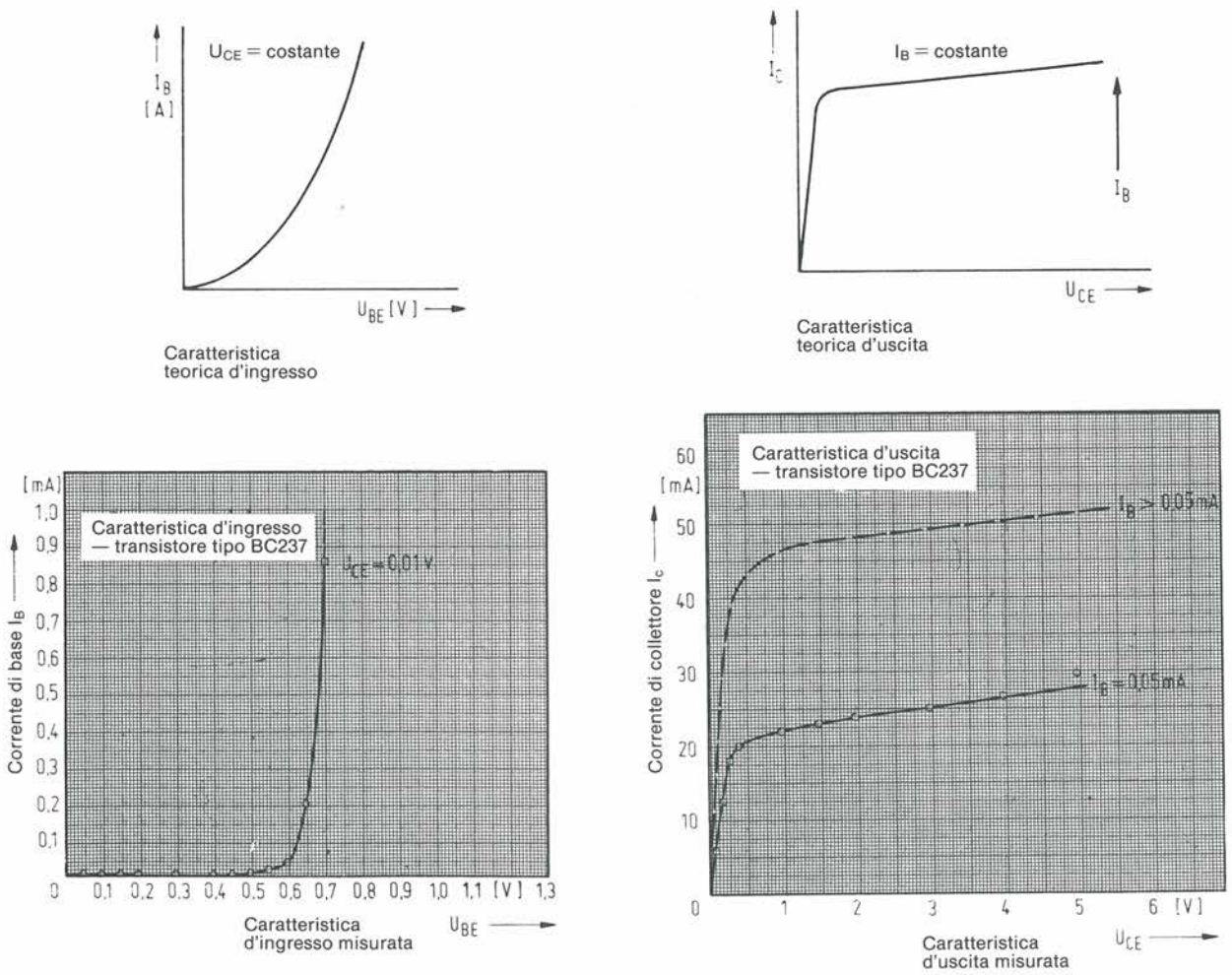


Figura 8.
a) Caratteristica teorica d'ingresso: I_B in funzione di U_{BE}. b) Caratteristica teorica d'uscita: I_C in funzione di U_{CE}. Sotto sono illustrate le curve caratteristiche misurate.

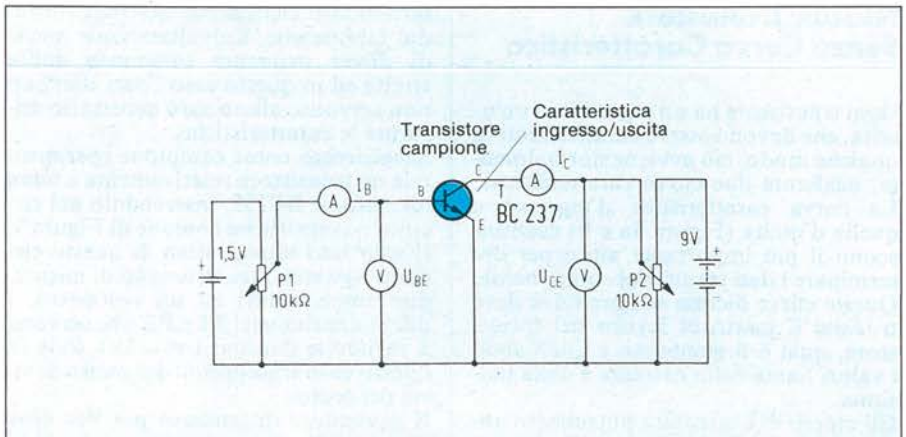


Figura 9. Schema di un circuito per rilevare le curve caratteristiche d'ingresso e di uscita di un transistore.

messo "in ginocchio" dal carico, mantenendo anche costante la tensione che è stata regolata con P2, almeno durante il tempo in cui dura la misura. A seconda della curva caratteristica da rilevare, viene mantenuta costante una determinata tensione. Per determinare la curva caratteristica d'ingresso, dovrà essere mantenuta costante U_{CE} e per la curva caratteristica d'uscita rimarrà costante U_{BE}. Nel primo caso, verrà misurata la corrente di base I_B in funzione delle tensioni U_{BE} e, nel secondo caso, I_C in funzione di U_{CE}. I valori rilevati verranno riportati su carta millimetrata, per ottenere un diagramma (vedi Figure 8a e b). Se vi diverte la sperimentazione, potrete effettuare altre misure sullo stesso transistore (BC237), utilizzando stavolta altri parametri, cioè diverse U_{CE} ed I_B.

Senza Transistori, Niente Walkman

Cosa diventerebbe il piccolo Walkman se dovessimo sempre portarlo in giro con un gigantesco alimentatore? Sarebbe impossibile! In questo frangente ci viene in aiuto la bassa tensione necessaria per alimentare i transistori. Mentre una valvola necessita di circa 100 V per la tensione anodica, per i transistori sono già sufficienti 2...3 V. Il motivo della bassa tensione di alimentazione deriva dal fatto che in un transistore, grazie alle sue ridotte dimensioni, compaiono elevati campi elettrici (E) che mantengono in movimento i portatori di carica. Un breve calcolo approssimativo potrà dimostrare l'ordine di grandezza delle intensità di campo. In una valvola le intensità di campo sono di circa 30 V/cm, perchè questo valore si ottiene dividendo la tensione (U) per la distanza (l) che separa l'anodo dal catodo. Poiché questa distanza è di circa 3 cm, avremo: $E = U/l = 100/3 = 39$ V/cm. Ad un transistore è applicata una tensione di circa 2 V, ma questa deve cadere lungo un tratto di 0,0001 cm, e perciò l'intensità di campo è molto più elevata che nelle valvole, cioè $E = 20.000$ V/cm. A queste intensità di campo così elevate il pericolo di perforazione elettrica è altrettanto elevato. Per questo motivo i materiali utilizzati nella tecnica dei semiconduttori devono essere monocristalli uniformi e molto puri. Il germanio (Ge), il silicio (Si) ed attualmente sempre in maggior misura anche l'arseniuro di gallio (Ga As) sono particolarmente adatti come materia prima per il tiraggio dei monocristalli.
Per portare all'oscillazione un circuito a transistore come quello mostrato in Figura 10, sarà sufficiente un alimentatore che potrete autocostruire in quattro e quattr'otto. Allo scopo cercherete un filo di rame ed un filo di zinco che infilerete, come mostrato in Figura, in una mela oppure in un cetriolino sott'aceto: così avrete a disposizione un generatore di corrente con un'erogazione continua di 1 V. Sarà facile udire le oscillazioni in forma di ronzio, da una cuffia tipo Walkman. Modificando il valore del condensatore C potrà essere variata l'altezza della nota acustica.

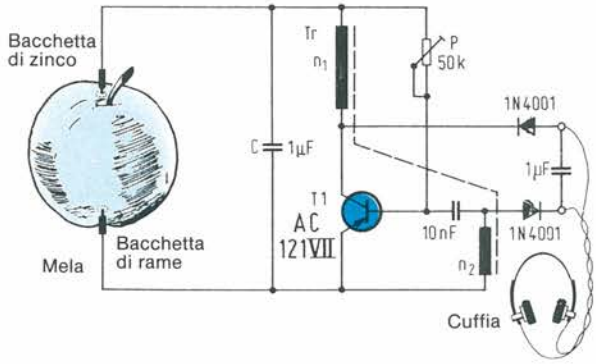


Figura 10. Una mela, un filo di rame ed uno di zinco, e la batteria è pronta (circa 1 V).

Lunga Vita Ai Transistori

Poiché i transistori, a differenza delle valvole, non hanno un filamento riscaldante, la durata è pari a molte volte quella dei tubi elettronici. La durata non è però illimitata perché con il passare del tempo appaiono sulle superfici delle piastrine di germanio o di silicio leggere modifiche causate dall'ossidazione, che esercitano un'influenza non trascurabile sulle curve caratteristiche. Per questo motivo, i fabbricanti ricorrono a rigorose misure atte ad evitare questo invecchiamento. Si è riusciti così, mediante un opportuno riempimento della camera contenente la piastrina, a prolungare la durata di un semiconduttore fino a qualcosa come 10^9 ore prevedibili di funzionamento, cioè circa 10.000 anni.
Con questa lunga durata presumibile, possiamo essere certi di lasciare in eredità il nostro Walkman a molte future generazioni, che potranno continuare ad utilizzarlo senza preoccupazioni, almeno per quanto riguarda i semiconduttori.

Circuiti Darlington

Con soli due transistori collegati secondo lo schema Darlington è possibile costruire facilmente un amplificatore (schema ad inseguitore di emettitore) con un guadagno in corrente elevatissimo, pari al prodotto dei guadagni dei due transistori (Figura 11).
Oltre all'amplificazione della corrente, un circuito Darlington permette anche di amplificare la tensione (Figura 12).
Invece che con i transistori NPN, un Darlington può essere costruito anche con transistori PNP: è sufficiente invertire la polarità della tensione di alimentazione (Figura 13).
Se i due transistori hanno polarità opposte (uno NPN ed uno PNP), collegandoli in diversi modi avremo i quattro circuiti illustrati nelle Figure 14a, b, c e d.
Questi circuiti hanno denominazioni diverse: stadio di potenza, circuito in cascata (Benda), pseudo-Darlington (Schleifer), transistore equivalente o NEP (Nuehrmann).

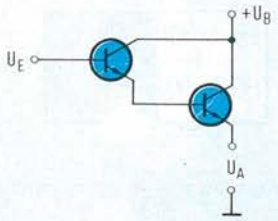


Figura 11. Schema Darlington con uscita di emettitore.

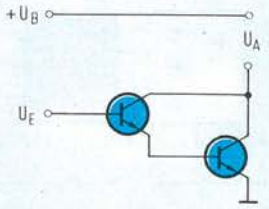


Figura 12. Schema Darlington con uscita di collettore.

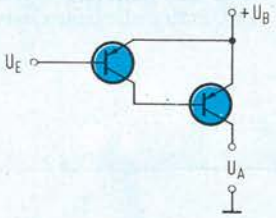


Figura 13. Schema Darlington con transistori PNP ed uscita di emettitore.

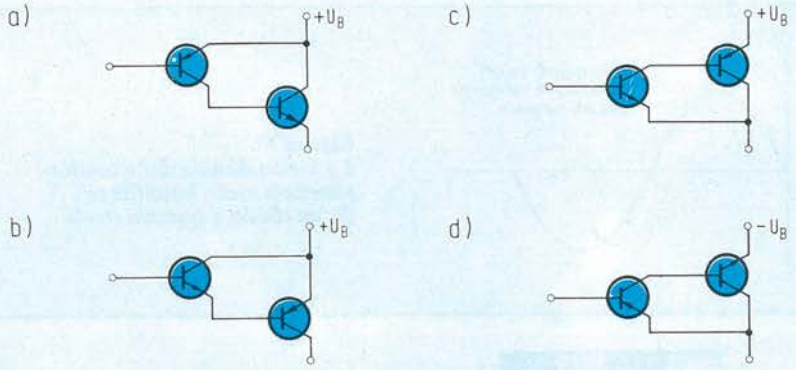


Figura 14. Schemi di circuiti tipo Darlington, con transistori di polarità opposta.

Non Esistono Solo I Transistori

Il silicio iperpuro (un elemento con valenza 4, cioè con 4 elettroni nell'orbita esterna) viene opportunamente drogato con impurità costituite da elementi tri o pentavalenti, ottenendo in tal modo zone di seminconduttore con diverso segno di conduzione. Ciascuno degli elettroni esterni dell'atomo di silicio si unisce con uno degli atomi esterni dell'elemento di drogaggio. Se quest'ultimo è un elemento trivalente, risulta sovrabbondante un elettrone del silicio, ed appare una "lacuna" nella posizione corrispondente dell'atomo di impurità. Se il drogaggio avviene con un elemento pentavalente, otterremo un elettrone libero. Uno strato di silicio drogato con un elemento trivalente forma uno strato P (a conduzione positiva), mentre il drogaggio con un elemento pentavalente da' origine ad uno strato N (a conduzione negativa). Applicando una tensione ad un cristallo così drogato passa naturalmente una corrente, con la sola differenza della opposta direzione del moto dei portatori di carica, mentre il valore è uguale.
Unendo tra loro uno strato con elettroni ed uno con lacune, si ottiene un diodo. I procedimenti pratici per ottenere questo scopo sono naturalmente molto più complicati, ma questi al momento non ci interessano. Ai limiti dei due strati si forma uno strato di transizione P-N: gli elettroni liberi si trasferiscono nello strato P e le lacune passano nello strato N. Questo processo, con il quale i portatori di carica liberi si uniscono, si chiama ricombinazione. L'esistenza di questo processo è molto importante per gli elettrotecnici, poiché in questo punto si verifica la caduta di tensione in conduzione di 0,7 V, che rende diverso dall'ideale il comportamento di un diodo in conduzione: deve essere dapprima superato lo strato di transizione P-N. Collegando un diodo nel verso contrario alla conduzione, la transizione P-N si allarga ed i portatori di carica di un lato non possono più raggiungere il lato opposto. Questo concetto viene ulteriormente chiarito nelle Figure 15a-c.

Il Diodo A Quattro Strati

Come risulta chiaro dal nome, si tratta di un componente con quattro strati, pur essendo ancora un diodo, perché ha due soli terminali. I quattro strati hanno polarità P ed N alternate: la composizione schematica è illustrata in Figura 16.
Collegando l'anodo al polo positivo di una batteria ed il catodo al polo negativo, il diodo a quattro strati è polarizza-

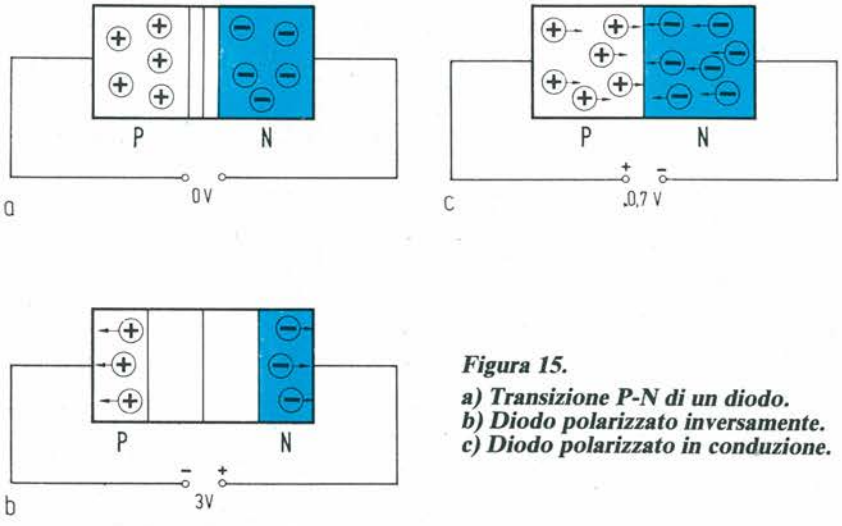


Figura 15.
a) Transizione P-N di un diodo.
b) Diodo polarizzato inversamente.
c) Diodo polarizzato in conduzione.

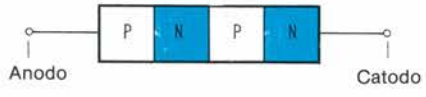


Figura 16.
Principio del diodo a quattro strati.

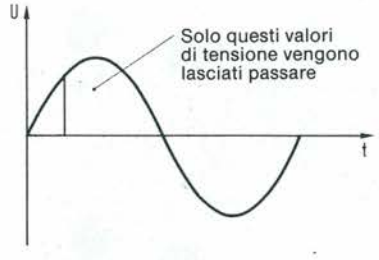


Figura 17.
La forma d'onda della tensione alternata viene modificata da un diodo a quattro strati.

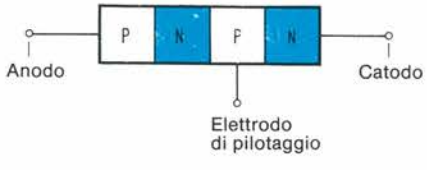


Figura 18.
Principio del tiristore.

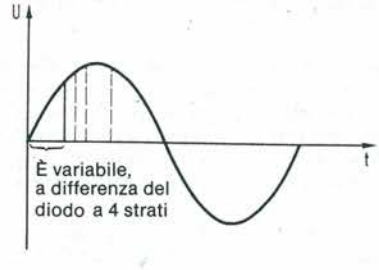


Figura 19.
Istante di accensione variabile in un tiristore.

to in conduzione. Errato, direte subito, perché una delle giunzioni P-N (quella centrale) è polarizzata inversamente. Avete ragione, ma solo in parte, perché anche la giunzione P-N diviene conduttrice dopo un certo tempo.

Per spiegarvi questo comportamento, immaginatevi un condensatore previsto per una determinata tensione massima ammissibile, per esempio 16 V. Applicando a questo condensatore una tensione di 50 V, lo strato dielettrico verrà perforato: il condensatore diventa così un normale conduttore. Prendiamo ancora in esame la giunzione P-N del diodo a quattro strati: possiamo constatare che è analoga ad un condensatore. Al centro c'è la zona di sbarramento, che si comporta come se fosse un dielettrico, mentre gli strati N e P formano le armature. Poiché anche questo strato di sbarramento ha i suoi limiti, viene "perforato" ad una determinata tensione. Ma non avvengono "fumate" come in un condensatore, perché lo strato non viene danneggiato: si limita ad assumere una bassa resistenza, rendendo conduttore il diodo. Diminuendo la tensione, si ripristina lo stato iniziale. Non è però consigliabile provare questo effetto su un normale diodo, perché questo potrebbe subire danni (la giunzione P-N deve essere appositamente progettata per questo scopo).

Questo cosiddetto "effetto valanga" funziona nel seguente modo: i legami degli elettroni del silicio, che in condizioni normali sono molto stabili, vengono spezzati dall'elevato campo elettrico che si forma nella zona di sbarramento, come avviene nel dielettrico di un condensatore. In certe condizioni, questi elettroni vengono talmente accelerati da estrarre anche gli elettroni di altri atomi. Il numero degli elettroni liberi aumenta allora a valanga. Anche nei diodi zener viene utilizzato questo effetto.

Ed ora torniamo al diodo a quattro strati. In Figura 17 possiamo osservare come varia una tensione attraverso il diodo a quattro strati.

La tensione alla quale il diodo va in conduzione si chiama di solito tensione di accensione.

Vi domanderete ora perché viene del tutto eliminata la semionda negativa. La spiegazione è molto semplice, perché le due giunzioni P-N, che ora sono polarizzate inversamente, rappresentano un ostacolo efficace per la tensione.

Se avete capito il principio del diodo a quattro strati, potrete constatare che presenta uno svantaggio: il passaggio allo stato di conduzione a partire da una data tensione dipende dalla giunzione P-N polarizzata inversamente, cioè non può essere pilotato dall'esterno. Per eliminare questo inconveniente, è stato concepito un nuovo componente.

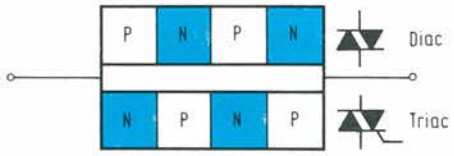


Figura 20. Schema di principio di un doppio diodo a quattro strati collegato in antiparallelo, e simboli schematici del diac e del triac (a destra).

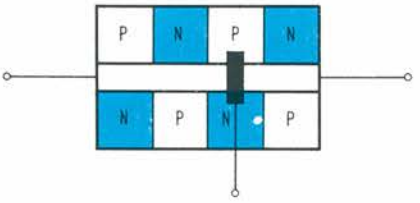


Figura 21. Il triac ha un terzo elettrodo.

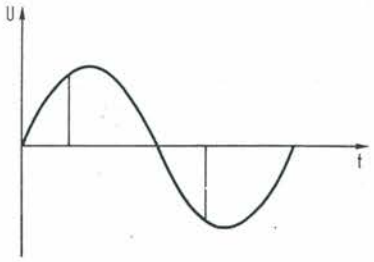


Figura 22. Istante di accensione di un triac.

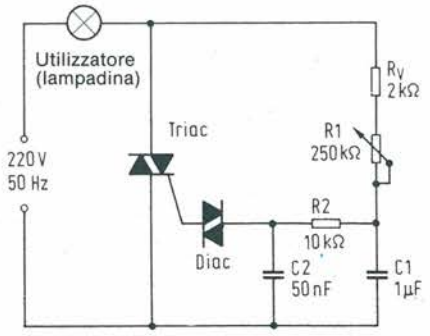


Figura 23. Esempio di applicazione del triac e del diac in un dimmer.

Ed Ecco Il Tiristore

Dal punto di vista della successione degli strati, questo componente è analogo al diodo a quattro strati, ma non si tratta più di un diodo, perché ha tre piedini, come si può osservare in Figura 18.
Chiariremo il funzionamento del tiristore con l'aiuto di un esempio. Collegare tra l'anodo ad il catodo una tensione continua che abbia un valore minore di quella di perforazione della giunzione P-N centrale: non succede nulla. Applicando però all'elettrodo di pilotaggio un breve impulso di corrente, il transistore passa in conduzione e tale rimane: come è possibile?
Prima dell'impulso di pilotaggio, la giunzione P-N centrale ha una determinata larghezza della zona di sbarramento. Applicando però l'impulso all'elettrodo di pilotaggio, questa giunzione P-N viene saturata di portatori di carica liberi e perciò passa una corrente. Se ora la corrente di pilotaggio torna a zero, la corrente continua a passare tra l'anodo ed il catodo, in quanto continuano a formarsi sempre nuovi portatori di carica nella zona di sbarramento. Solo quando la tensione o la corrente scenderanno a valori inferiori ad un certo livello di mantenimento, il tiristore tornerà nella condizione di blocco.
Questo risultato potrà anche essere ottenuto con un impulso negativo. Una tensione sinusoidale applicata ad un tiristore avrà l'aspetto illustrato in Figura 19. Anche in questo caso, la semionda negativa non viene utilizzata: questo non va bene, specialmente quando si voglia ottenere un controllo di potenza, in quanto la potenza stessa verrebbe dimezzata. Non dovrete però abbandonare l'idea (per la scarsa potenza o per l'eccessivo impegno costituito da due tiristori): la soluzione è pronta. Utilizzare un diac ed un triac; queste ostiche single, opportunamente tradotte non significano altro che "diodo per correnti alternate" e "triodo per correnti alternate". Il diac è formato da due diodi a quattro strati collegati in antiparallelo (Figura 20).
Per la semionda positiva funziona, per esempio, la parte superiore del diodo e per la semionda negativa lavora la parte inferiore.
Il triac dispone di un terzo elettrodo ed il suo schema interno corrisponde a quello di due tiristori collegati in antiparallelo (Figura 21). È così possibile utilizzare, senza troppe complicazioni, entrambe le semionde della corrente alternata. Occorre soltanto tenere presente che ci vuole un impulso per ciascuna semionda, di corrispondente polarità.
Il diagramma (Figura 22) è uguale per il diac e per il triac, con la sola differenza che l'istante di attivazione del triac è variabile.

Per Concludere, Ancora Un Po' Di Pratica

Vogliamo realizzare praticamente l'idea circuitale spiegata in precedenza, costruire cioè un circuito regolatore di potenza con un triac ed un diac (Figura 23).
Avrete certamente osservato sullo schema che il diac forma il "dispositivo di pilotaggio ad impulsi" per il triac. Il diac va in conduzione ad una determinata tensione (per esempio 30 V), mentre l'istante del passaggio in conduzione dipende da un circuito R-C collegato a monte. Il pilotaggio avviene perciò mediante il potenziometro R1. Gli impulsi positivi e negativi vengono ricavati dalle semionde positive e negative della tensione sinusoidale.
Se avessimo impiegato due tiristori collegati in antiparallelo, la complicazione sarebbe stata eccessiva, perché avremmo dovuto costruire un dispositivo di pilotaggio ad impulsi, in grado di fornire un impulso positivo ed uno negativo. ■

assodel

ASSOCIAZIONE NAZIONALE DISTRIBUZIONE ELETTRONICA

assodel

PROGETTO ASSODEL FORMAZIONE 1987

L'ASSODEL ha promosso una importante iniziativa di formazione per l'anno 1987 per la quale è già stata avanzata richiesta di contributo al FSE da parte dell'Ente di formazione. Lo scopo sarà quello di formare per le aziende associate un certo numero di giovani tecnicamente preparati ed in grado di inserirsi proficuamente nei ruoli tipici delle attività della distribuzione elettronica. A questo scopo è stato costituito un gruppo di lavoro ASSODEL in collaborazione con la IDM snc di Segrate, con la finalità di realizzare il progetto delle attività formative, organizzare la selezione dei partecipanti al corso e cooordinare stage aziendali.

È questo il comunicato stampa che da il via alla campagna informativa ASSODEL per la formazione di nuove professionalità da inserire nelle aziende associate.

La ASSODEL è l'Associazione Nazionale della Distribuzione Elettronica. Raggruppa cioè le aziende che a livello industriale commercializzano componenti e sottosistemi elettronici.

La funzione di queste aziende è, nel sistema economico italiano, più che importante in quanto sono esse le fornitrici della "materia prima" per l'industria del settore e spesso della stessa innovazione tecnologica verso le Imprese minori.

In prospettiva il loro ruolo sarà sempre più rilevante in quanto la loro funzione, cioè il servizio che debbono fornire, è di intermediazione tra quanto di nuovo viene prodotto a livello internazionale e le necessità della industria nazionale più tecnologicamente avanzata.

Capire questo ruolo significa per queste aziende e per l'ASSODEL preparare nuove strutture, identificare nuovi mezzi e, in sintesi, formare nuove professionalità.

Le finalità del progetto **"ASSODEL FORMAZIONE 87"** — il primo che a livello nazionale si sia costituito in quest'area — si basa sulla selezione di circa 35 giovani da indirizzare su due profili professionali:

- amministrativo/commerciale
- tecnico/commerciale

dove, con un corso propedeutico di tre/quattro mesi ed uno stage di altri due/tre presso le aziende, verranno forniti sia una base comune di conoscenza ed utilizzo di sistemi EDP che di merceologie del settore, sia, a seconda del caso, tecniche di marketing, di pianificazione, di gestione ed altro.

È previsto per i partecipanti al corso una borsa di studio.

I giovani interessati a partecipare debbono inviare il questionario qui riportato a:

ASSODEL c/o
I.D.M. snc
Via Mazzini, 41
20090 SEGRATE - Milano
☎ 2139894 - 2133408 - 2139630

RICHIESTA DI PARTECIPAZIONE

Cognome _____

Nome _____

Età _____

Titolo di studio _____

Conseguito presso _____

_____

_____

Esperienze lavorative _____

_____

_____

Indirizzo _____

_____

_____

Telefono _____

Due Idee Per Il Laboratorio Giovane

Signal tracer, signal injector: come dire, cercatore di segnali e generatore di prova. Due cavalli di battaglia di ogni tecnico e sperimentatore elettronico che, fin dai tempi delle prime valvole, sono arrivati là dove costose apparecchiature davano forfait e si sono valorosamente sostituiti a oscilloscopi e ad altri marchingegni difficilmente accessibili a chi ha tanti elettroni da mandare in giro ma poca lira in tasca. Ecco perché la tecnologia, evolvendosi, li reinventa di quando in quando, adeguandoli alle nuove tecnologie: per i giovani o per chi vuol riscoprirsi giovane, ecco due idee degne dell'età dei microprocessori.

a cura di IK5DVS Mariano Veronese

Cercatore Di Segnali Audio

Gli strumenti di misura sono belli ed utili, ma costosi, particolarmente quelli di prova. Ad essi vengono posti particolari requisiti per quanto riguarda la precisione, ma in molti casi pratici è sufficiente rilevare le tendenze, magari in forma di segnali acustici a volume diverso. Proprio questa è la funzione del nostro inseguitore di segnali che, in linea di massima, non è altro che un piccolo amplificatore, con il quale possono essere rintracciati i segnali molto deboli, per esempio quelli provenienti da un microfono. Un livello di appena 5 mV viene reso (debolmente) udibile.

In Teoria...

In primo luogo, il circuito deve essere protetto contro le eccessive tensioni d'ingresso, che potrebbero danneggiare l'amplificatore. All'ingresso del nostro circuito c'è il condensatore C1, che elimina le tensioni continue, mentre la corrente alternata passa quasi inalterata. Ma anche la tensione alternata potrebbe essere eccessiva. Nessun problema: due diodi collegati in antiparallelo (D1 e D2) eliminano qualsiasi segnale abbia una tensione di picco maggiore di circa 0,5 V. R1 limita la corrente, proteggendo in tal modo i diodi.
Un altro condensatore (C2) è stato inserito per stabilizzare il punto di lavoro del primo transistore, determinato con R2 e regolato in modo che vengano amplificate con la medesima efficienza sia le semionde positive che quelle negative del segnale d'ingresso. Il segnale amplificato pilota, tramite C3, il secondo transistore, che è un componente di bassa potenza collegato secondo uno schema ad inseguitore di emettitore e pilota il piccolo altoparlante tramite il potenziometro P. Questo potenziometro servirà a regolare il volume al livello più comodo per l'ascolto. Il diodo Zener, collegato alla base di T2, impedisce che questo transistore possa essere danneggiato.
All'ingresso del circuito è disegnato un altro potenziometro tratteggiato, che facilita notevolmente la ricerca di eventuali errori, perché con esso potranno essere attenuate le tensioni d'ingresso di valore eccessivo. Una scala applicata alla manopola di questo potenziometro indica di quanto è stata abbassata la sensibilità. È così possibile determinare anche il guadagno approssimativo di ciascun stadio amplificatore esaminato.
L'alimentazione per la sonda potrà essere talvolta ricavata dall'apparecchio in prova: per questo motivo essa è indicata sullo schema con un valore di 4...30V: questa ampia gamma di tensioni di alimentazione rende ancora più versatile il dispositivo. Normalmente, esso verrà però alimentato da una normale batteria da 9 V e la corrente assorbita sarà di circa 20 mA.

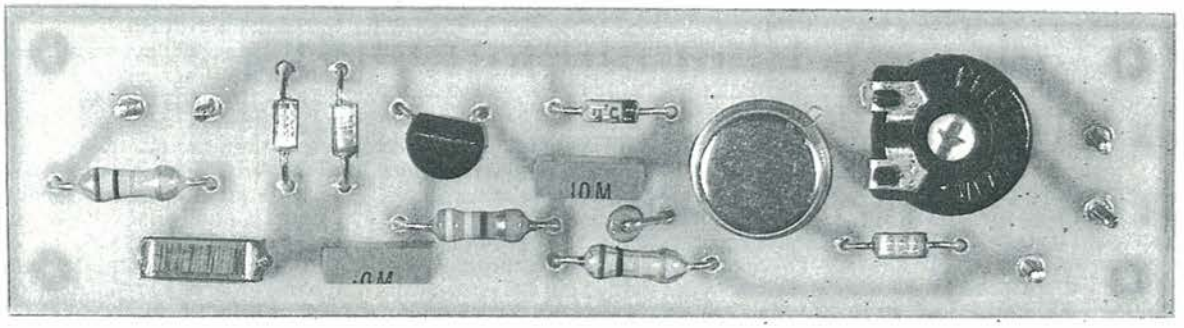


Figura 1. Circuito stampato vero e proprio da inserire in un astuccio con il potenziometro d'ingresso.

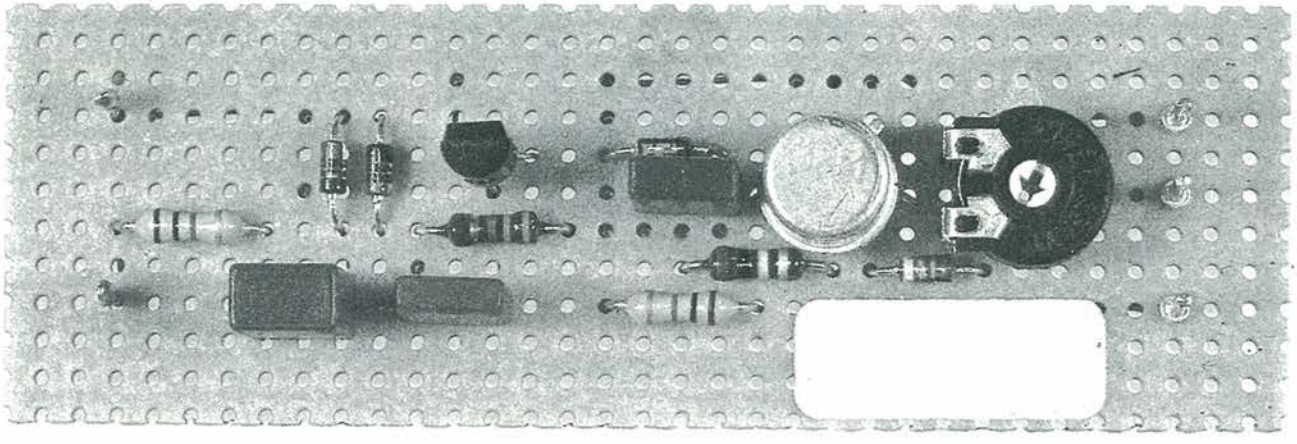


Figure 2. Basetta preforata completamente montata.

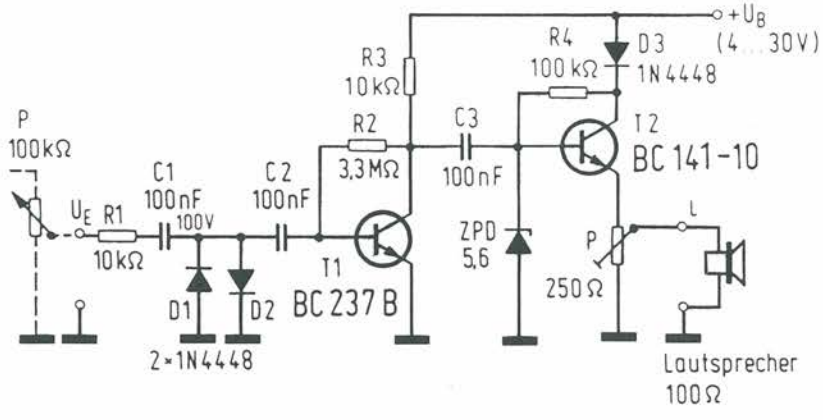


Figura 3. Un piccolo amplificatore d'ingresso ed altoparlante o cuffia, permette di cercare e trovare i diversi segnali.

...E In Pratica

Il dispositivo potrà essere costruito su una piastra preforata per prototipi, come risulta dalle fotografie che mostrano la vista dall'alto e dal basso del montaggio su basetta preforata ed un esemplare montato su circuito stampato.
È evidente il modo in cui potranno essere ricercati (e trovati) i segnali. Prendiamo per esempio un amplificatore. Se utilizziamo un microfono come sorgente di segnale, potremo subito udire il consueto fischio di reazione. Infatti, una certa percentuale del fruscio emesso dall'altoparlante raggiunge sempre il microfono, causando il più bel caso di reazione acustica. È perciò opportuno, per un necessario riguardo agli astanti, sostituire l'altoparlante con una cuffia durante la ricerca dei guasti: attualmente le cuffie costano proprio poco.
Iniziare la ricerca proprio all'uscita del microfono, davanti al quale verrà appoggiata una comune radiolina tascabile. Regolare al massimo il potenziometro d'ingresso ed anche quello del cercatore di segnali. Collegare tra loro la massa dello strumento e quella del circuito in prova, formato da una serie di stadi amplificatori: il segnale potrà essere udito, debole ma distinto, alla base del primo transistore, ma al suo collettore il segnale dovrà essere notevolmente più forte e lo stesso volume dovrà essere trovato alla base del transistore successivo, che è direttamente collegata al collettore del primo. Passare poi al collettore del secondo transistore, dove il segnale dovrebbe essere talmente forte da risultare distorto.
È ora sufficiente aggiungere soltanto un diodo per poter rivelare anche segnali ad alta frequenza. Questo vale purtroppo soltanto per la prova di una supereterodina in modulazione d'ampiezza. Il diodo verrà semplicemente collegato in serie al potenziometro d'ingresso, non importa con quale polarità. Non è nemmeno indispensabile un condensatore separatore, perché il potenziometro limita la corrente. Nei ricevitori FM il sistema non funziona tanto bene. In questo caso viene seguita la strada opposta, applicando un segnale di prova all'ingresso del ricevitore.

Figura 4.

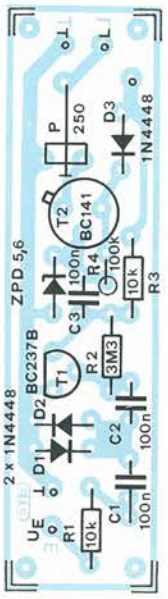


Figura 5.

Figura 4. Circuito stampato. Scala 1 : 1.

Figura 5. Disposizione dei componenti sul circuito stampato.

Elenco Componenti

Signal Tracer

Semiconduttori
T1: BC237 o simili
T2: BC141 o simili
D1, D2, D3: diodi 1N4448
D4: diodo Zener da 5,6 V

Resistori da 0,25 W
R1, R3: 10 kΩ
R2: 3,3 MΩ
R4: 100 kΩ
P1: potenziometro trimmer coricato da 250 Ω

Condensatori
C1: 100 nF/100 V
C2, C3: 100 nF

Varie
1 altoparlante 30 ÷ 40 Ω
1 cuffia
1 circuito stampato

Generatore Di Segnali

Questo generatore produce un segnale ad onda rettangolare con frequenza di circa 50 Hz ed un altro segnale a livello TTL (5 Vp-p) con frequenza di circa 6 kHz. Questi segnali potranno essere attenuati fino a livello zero con il potenziometro d'uscita esterno e serviranno rispettivamente a provare amplificatori di bassa ed alta frequenza.

Perché Usare Una Tensione A Onda Rettangolare?

Come scoperto dal buon vecchio signor Fourier, le tensioni ad onda rettangolare sono composte da un enorme spettro di frequenze, che si estendono ben addentro nella banda delle onde radio (potrete provare con la vostra radiolina tascabile ad onde medie!): potrà essere ricevuta anche la duecentesima armonica, cioè 1 MHz. Chiunque abbia la disponibilità di un oscilloscopio, si accorgerà presto che è possibile ricavare dalla

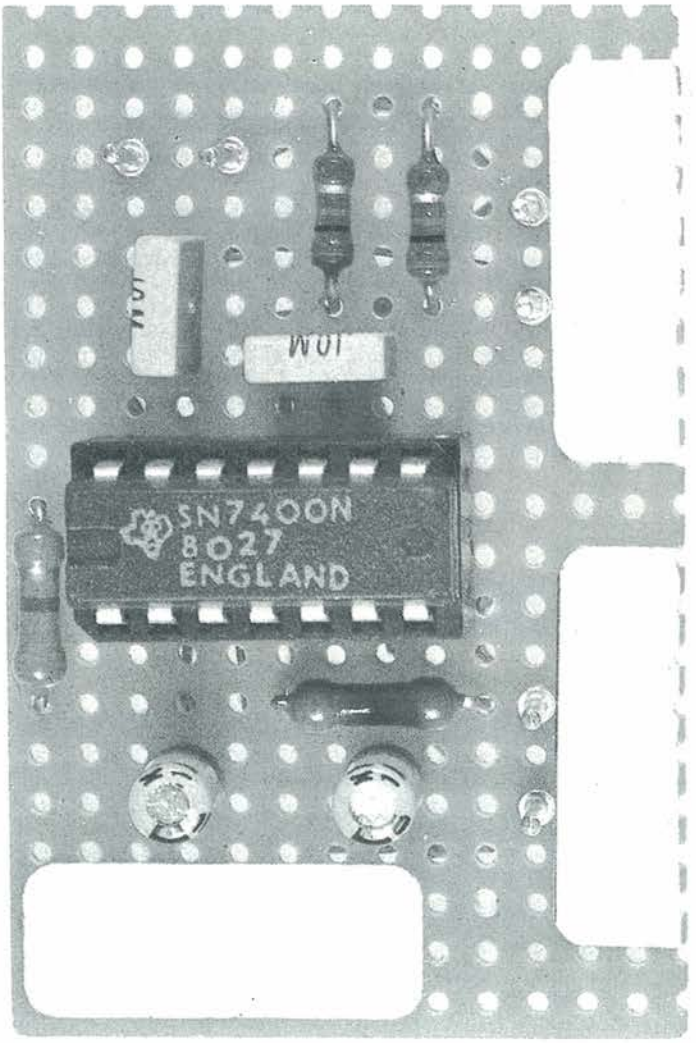


Figura 1. Un montaggio stabile su basetta preforata.

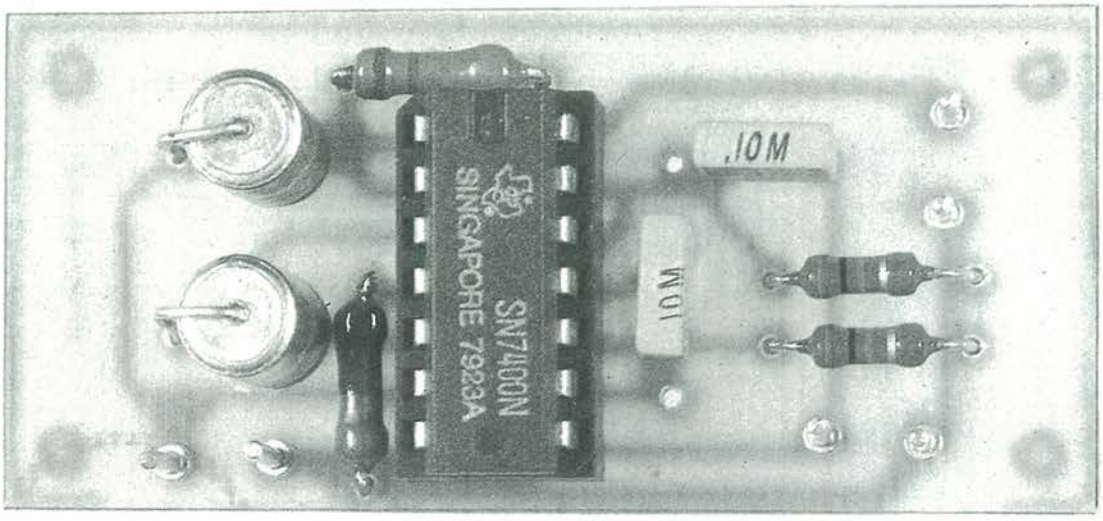


Figura 2. Il circuito durerà eternamente se montato su un circuito stampato di ottima qualità.

forma dell'onda rettangolare che ha attraversato un amplificatore, indicazioni straordinariamente rapide circa il suo comportamento nei riguardi della banda passante. Per esempio, un'inclinazione del tratto orizzontale superiore significa un'attenuazione delle frequenze più basse, mentre una diminuzione della pendenza dei fianchi indica una scarsa risposta alle alte frequenze; è inoltre possibile rilevare eventuali sovraoscillazioni ed altro ancora.

Il Costo È Minimo

Questo è uno degli strumenti da laboratorio che costano meno, solo poco più di mille lire, e potrà fedelmente servire l'elettronico per un'intera vita. Il multivibratore astabile è stato ottenuto utilizzando due delle quattro porte NAND a due ingressi contenute in un circuito integrato SN7400, completo di tutti i transistori, le resistenze ed i collegamenti interni necessari e deve essere alimentato con una tensione di 5 V (va bene anche una batteria da 4,5 V). Non è detto che le porte logiche possano assumere soltanto i livelli "0", "1" e basta: nell'intervallo tra questi due stati rimangono attive e perciò nel semplice circuito di Figura 3 entrano ben presto in oscillazione, perché l'uscita della seconda porta logica è accoppiata all'ingresso della prima. Ognuna delle due porte inverte il segnale e perciò quello d'uscita è in fase con quello d'ingresso, e questa è una condizione necessaria perché si stabilisca l'oscillazione. Ci vuole naturalmente un'iniezione di energia dall'esterno. In generale negli schemi digitali i terminali di alimentazione non vengono indicati, ma ciò non vuol dire che non ci siano. Infatti in Figura 4 risultano anche questi collegamenti.

In Teoria...

Gli ingressi di tutte le porte logiche sono collegati tra loro e perciò le porte NAND vengono trasformate in sempli-

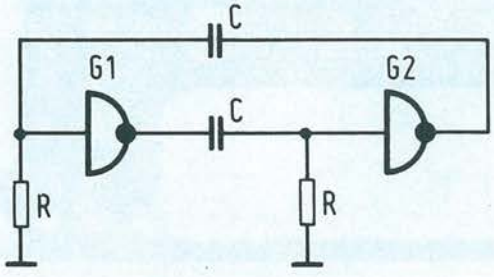


Figura 3. Schema base di un multivibratore astabile formato da due porte logiche. Non sono qui disegnate le tensioni di alimentazione.

Due piccoli amici ti aiuteranno per molto, molto tempo a dar la caccia ai guasti di tutti i tuoi circuiti elettronici. E costano quanto un caffè!

ci invertitori. Quanto maggiore sarà il valore dei condensatori e delle resistenze scelte, tanto minore sarà la frequenza di oscillazione: non sarà necessario calcolare questa frequenza, ma sarà sufficiente udire il segnale acustico.
Per il montaggio utilizzare uno zoccolo per il circuito integrato: questo non è affatto un lusso perché faciliterà la sostituzione del componente in caso di guasto o bruciatura: lo svantaggio dei contatti non sempre perfetti non è poi tanto grave. Il circuito potrà essere montato sia su una basetta preforata per prototipi che su un apposito circuito stampato, perché entrambi sono affidabili e potranno funzionare per decenni senza inconvenienti. Il tutto dovrà essere inserito in un opportuno astuccio, sul quale andranno montati il deviatore, l'interruttore generale, il potenziometro attenuatore e le boccole di uscita del segnale.

...E In Pratica

È molto semplice: collegare il circuito ad un amplificatore (oppure alla presa d'antenna di una radio) ed alzare la regolazione del potenziometro fintanto che sarà possibile udire la nota scelta. Unitamente ad un "signal tracer", potrete rapidamente rintracciare qualsiasi guasto, facendo sempre attenzione a non sovraccaricare gli stadi finali, che potrebbero facilmente salire al paradiso dei semiconduttori, perché non è facile udire un segnale ad onda rettangolare.

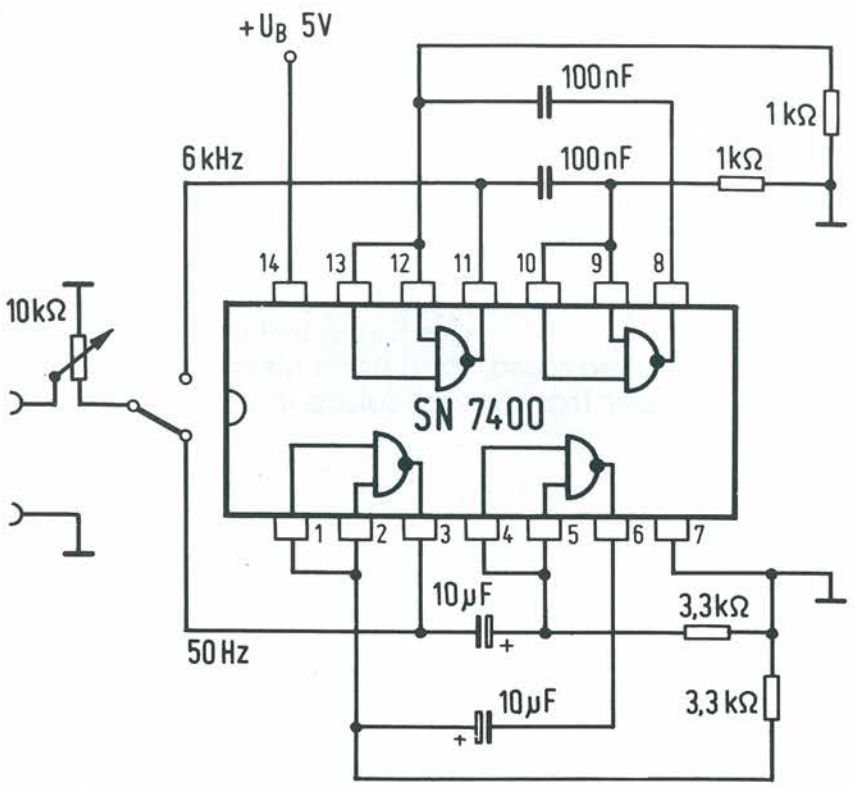


Figura 4. Schema completo: le porte NAND sono modificate in modo da funzionare come invertitori.

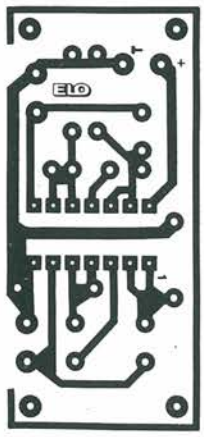


Figura 5. Circuito stampato. Scala 1 : 1.

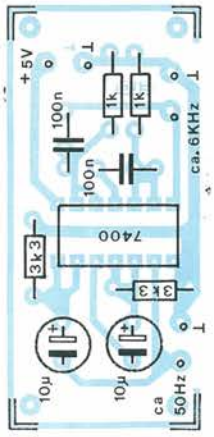


Figura 6. Disposizione dei componenti sul circuito stampato.

Elenco Componenti

Signal Injector

Seminconduttore
IC1: 7400

Resistori
R1, R2: 1 kΩ
R3, R4: 3,3 kΩ

Condensatori, minimo 6 V
C1, C2: 100 nF
C3, C4: 10 µF elettrolitici

Varie
P1: potenziometro 10 kΩ lineare
I: interruttore generale
S1: deviatore unipolare

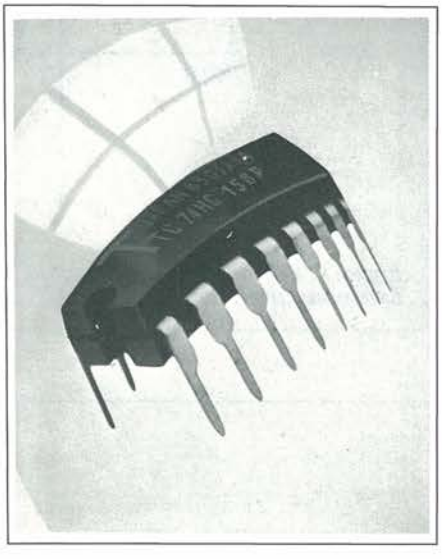
Leggete a pag. 4
Le istruzioni per richiedere il circuito stampato.

Cod. P57 (tracer) Prezzo L. 3.000
Cod. P58 (iniettore) Prezzo L. 3.000

Caccia Al Componente

Un miniesercito di Rivenditori sicuri,
trecento amici pronti a fornirti anche i componenti
che fino a ieri credevi "impossibili".
E dal prossimo mese, tanti nomi nuovi, compresi quelli che vorrai suggerirci tu,
per trasformare subito in realtà tutti i tuoi sogni elettronici!

Condensatori variabili, fusibili impossibili, integrati irreperibili.
Transistori improbabili, quarzi introvabili, bobine imprendibili.
Se la realizzazione dei tuoi sogni elettronici è funestata dai componenti che non si trovano, se ai tuoi entusiasmi al silicio si contrappone il melenso diniego di una commessa svogliata, non disperarti. Da oggi, a cercare per te tutti quei componenti elettronici che fino a oggi sembravano essersi volatilizzati nel nulla come per un perfido sortilegio pensa Progetto, segnalandoti i recapiti di tutti quei Rivenditori di materiali elettronici che ci hanno assicurato la totale disponibilità di quel che è necessario per mettere a punto senza problemi tutti i circuiti che di volta in volta proponiamo.
Di tutti, troverai l'indirizzo: siamo certi che, con una o al massimo due puntate presso i nostri negozi-leader avrai tra le mani tutto l'occorrente per realizzare al volo le tue meraviglie tecnologiche. E le odissee a caccia di chips misteriosi e di eclittiche parti "strane" potrai finalmente relegarle per sempre tra i brutti ricordi.



Ma attenzione: per assicurarti un servizio al di sopra di ogni sospetto abbiamo bisogno anche del tuo aiuto. Prova a dedicare qualche ora del prossimo weekend a un tour esplorativo di tutti i dettaglianti segnalati nella tua zona: ti servirà per scoprire il più vicino, il più simpatico, il più fornito e inoltre se qualche indirizzo fosse inesatto o nel caso in cui un rivenditore non avesse mantenuto le promesse e non si fosse approvvigionato con tempestività di tutti i componenti che ti occorrono, potrai scriverci subito segnalandoci ogni tuo problema: correggeremo immediatamente tutte le eventuali inesattezze del nostro listone, ma soprattutto, depenneremo senza pietà chi non accontenti al cento per cento i lettori di Progetto.
Il tuo rivenditore di fiducia, prodigo di ogni bendiddio non è segnalato? Faccelo sapere, lo inseriremo a spron battuto!
Da oggi dunque, appuntamento ogni mese con l'operazione Caccia Al Componente: su ogni numero di Progetto, l'elenco aggiornato di tutti i nostri Rivenditori di fiducia e tanti consigli utili per trovare subito i componenti ed essere sempre più protagonista della "tua" elettronica.

ELENCO RIVENDITORI DI COMPONENTI PER KIT

LOMBARDIA

20081 - ABBIATEGRASSO
ELETTRART
Corso S. Pietro, 44

● **20041 - AGRATE**
SO.CO
Via G. Matteotti, 99

25100 - BRESCIA
ELETTRONICA COMPONENTI
di PREVACINI & C.
Viale Piave, 215

● **25100 - BRESCIA**
ELETTROGAMMA
di CARLO COVATTI
Via Bezzecca, 8 B

25100 - BRESCIA
VIDEO HOBBY ELETTRONICA
Via F.lli Ugoni, 12 A

● **21052 - BUSTO ARSIZIO**
MISEL
COMPONENTI ELETTRONICI
Via I. Nievo, 10

24100 - BERGAMO
SANDIT
Via S. F. D'Assisi, 5

● **20062 - CASSANO D'ADDA**
NUOVA ELETTRONICA
di C. COLOMBO & N. CIAN
Via V. Gioberti, 5/A

22059 - CERNUSCO LOMBARDONE
S.A.T. ELETTRONICA
Via Monza, 59

20063 - CERNUSCO S/N
COMITEL
Via Mazzini, 22

● **20031 - CESANO MADERNO**
ELECTRONIC CENTER
di F. GRANATA & C.
Via Ferrini, 6

● **20092 - CINISELLO BALSAMO**
REFIL
COMPONENTI ELETTRONICI
Viale Matteotti, 66

20092 CINISELLO BALSAMO
C.K.E.
di WALTER MENAGGIA & C.
Via Ferri, 1

21033 - CITTIGLIO
PANIZZA I.
Via Valcuvia, 27/29

● **22100 - COMO**
GRAY ELECTRONICS
di BRENNA E.
Via N. Bixio, 32

22100 - COMO
2 M ELETTRONICA
Via Sacco, 3

● **20011 - CORBETTA**
ELETTRONICA PIU'
di PLACENTI DANIELE
Viale della Repubblica, 1

26100 - CREMONA
TELE COMPONENTI
di GRILLI & SOANA
Via G. Pedone, 3

21013 - GALLARATE
Distributore G. Giusti
Via Torino, 8

25063 - GARDONE V.T.
G.EMME.O.
Via Matteotti, 400

● **20051 - LIMBIATE**
C.S.E. Ing. LO FURNO
Via Tolstoj, 14

21016 - LUINO
ELECTRONIC CENTER
di CARIA C.
Via Confalonieri, 9

46100 - MANTOVA
C.E.M.
di GUASTALLA A. & C.
Viale Risorgimento, 41 G

20066 - MELZO
DECIBEL
Via De Micheli, 121

● **20100 - MILANO**
REFIL
Componenti elettronici
Via E. Petrella, 6

● **20100 - MILANO**
REFIL
Componenti elettronici
Via G. Cantoni, 7

20146 - MILANO
CEA ELETTRONICA
Largo Scalabrini, 6

● **20131 - MILANO**
CENTRO SERVIZIO ELETTRONICA
Via Porpora, 187

● **20135 - MILANO**
MELCHIONI ELETTRONICA
Via Friuli, 16/18

● **20155 - MILANO**
NUOVA NEWEL
Via Mac Mahon, 75

● **20052 - MONZA**
ELETTRONICA MONZESE
Via Azzone Visconti, 37

● **27100 - PAVIA**
REO ELETTRONICA
Via Briosco, 7
Quartiere Scala

20017 - RHO
C.C.TV.
Via Aloisetti, 18 (ang. V.S. Carlo)

20028 - S. VITTORE OLONA
CO.EL.BA. di BANFI MORENO
Via Matteotti, 18

● **21047 - SARONNO**
TRAMEZZANI
Via Varese

● **21047 - SARONNO**
FUSI MARIA
Via Portici, 10

20099 - SESTO S. GIOVANNI
ELETTRONICA SESTESE
Componenti elettronici
Via Boccaccio, 180

23100 - SONDRIO
COMMERCIALE ELETTRONICA
di COLOMBO & MASSARETTI
Lungo Mallero Diaz, 29

21049 - TRADATE
C.P.M. di BUZZI C.
Componenti elettronici
Via Manzoni, 8

21100 - VARESE
SEAN
di BALDINI ANGELO & C.
Via Frattini, 2

21100 - VARESE
ELETTRONICA RICCI
di MONTI ALBERTO
E GIORDANO & C.
Via Parenzo, 2

24060 - VILLONGO
ELETTRONICA INDUSTRIALE
P.I. BELOTTI BRUNO
Via Silvio Pellico

PIEMONTE

11100 - AOSTA
LANZINI RENATO
Via Avondo, 18

● **11100 - AOSTA**
NEGRINELLI ERMANNO
Via Adamello, 12

15100 - ALESSANDRIA
EL.CA.MA. di MACCAGNO & C.
Via Milano, 99

14100 - ASTI
M.EL.CO.
di BOSTICCIO G. & C.
Corso Matteotti, 148

13011 - BORGOSESIA
MARGHERITA GIUSEPPE
Piazza Parrocchiale, 3

● **12042 - BRA**
2 G ELETTRONICA
di GOTTA & C.
Via Mercantini, 30

10034 - CHIVASSO
F.A.R.R.E.T.
di GUGLIELMO & OLIVO
Viale Matteotti, 4

10073- CIRIÈ
ELETTRONICA R.R.
Componenti elettronici
Via Vitt. Emanuele, 2 bis

10096 - COLLEGNO
MANCO CONCETTA
Via Cefalonia, 9

28037 - DOMODOSSOLA
POSSESSI E IALEGGIO
Via Galletti, 35

12045 - FOSSANO
ASCHIERI GIANFRANCO
Corso Emanuele Filiberto, 6

28066 - GALLIATE
RIZZIERI GUGLIELMO & C.
Corso Trieste, 54

● **28100 - NOVARA**
R.A.N. TELECOMUNICAZIONI
di GRASSI MARIAPIERA & C.
Via Perazzi, 23/b

15067 - NOVI LIGURE
EL.CA.MA. di MACCAGNO & C.
Via dei Mille, 29/31

15067 - OVADA
ELETTRODOMESTICI RADIO TV
CREMONTE PAOLO
Piazza Mazzini, 28

10151 - TORINO
DURANDO ELETTRONICA
di DURANDO SALVATORE & C.
Via Terni, 64/A

● **10125 - TORINO**
HOBBY ELETTRONICA
di L. BATTISTELLA & C.
Via Saluzzo, 11 bis/B

10128 - TORINO
TELSTAR ELECTRONIC
di ARGIERI MARIA TERESA
Via Gioberti, 37 B

● **10123 - TORINO**
SITELCOM
di W. SPAGNA
Radiotelecomunicazioni
Via dei Mille, 32 A

10147 - TORINO
SOC.FE.ME.T.
di FEDELE FELICE & C.
Corso Grosseto, 153/B

● **10122 - TORINO**
PINTO F.LLI
Corso Principe Eugenio, 15 bis

13100 - VERCELLI
RACCA GIANNI
di RACCA GIOVANNI & C.
Corso Adda, 7

LIGURIA

● **18034 - CERIANA**
CRESPI ELETTRONICA
Corso Italia, 167

16043 - CHIAVARI
M.I.R. di MORACCHIOLI & C.
Vico Saline, 6 A

16124 - GENOVA
CASTELLINI ALFREDO
P.tta Jacopo da Varagine, 7-8-9-r.

16149 - GENOVA-SAMPIERDARENA
ORGANIZZAZIONE V.A.R.T.
di VRANICICH G. & C.
Via A. Cantore, 193 -205 R.

16153 - GENOVA-SESTRI PONENTE
CENTRO ELETTRONICA
Via Chiaravagna, 10/R

18100 - IMPERIA
A.R.I.
di ACQUARONE & BRUNENGO
Via Delbecchi, 32/36

19100 - LA SPEZIA
RADIOPARTI
di GIORGI PRIMO
Via XXIV Maggio, 330

17025 - LOANO
DISTRIBUZIONE MELCHIONI ELETTRONICA
di PULEO SANTO
Via Boragine, 50

18038 - SANREMO
VITTORIO PERSICI
Componenti elettronici
Via Martiri della L., 87

18038 - SANREMO
A.R.I.
di ACQUARONE & BRUNENGO
Via P. Agosti, 54-56

17100 - SAVONA
BORZONE LUIGI & SANDRO
Via Scarpa, 13 R

● **17100 - SAVONA**
SAROLDI di MARIO GALLI
Via Milano, 54 rosso

VENETO

36071 - ARZIGNANO
NICOLETTI ELETTRONICA
Via G. Zanella, 14

● **36061 - BASSANO DEL GRAPPA**
TIMAR ELETTRONICA
di TIBALDI SERGIO & C.
Viale Diaz, 21

● **31015 - CONEGLIANO**
ELCO ELETTRONICA
Via Manin, 26 B

30172 - MESTRE-VENEZIA
R.T. SISTEM
Via Fradeletto, 81

● **30172 - MESTRE**
LORENZON ELETTRONICA
Via Querini, 12/A

● **30035 - MIRANO**
SAVING ELETTRONICA
di MIATTO FLORIDO
Via Gramsci, 40

31044 - MONTEBELLUNA
B.A. Componenti elettronici
di DE ZEN LUCIANO
Via Montegrappa, 71

36075 - MONTECCHIO MAGGIORE
BAKER ELETTRONICA
Via G. Meneguzzo, 11

31046 - ODERZO
CODEN ALESSANDRO
Via Garibaldi, 47

● **30030 ORIAGO DI MIRA**
LORENZON ELECTRONICA
Via Venezia, 115

35100 - PADOVA
RADIO FORNITURE VENETE
di M. FORALOSSO & C.
Via L. Anelli, 21

35100 - PADOVA
LAZZAROTTO PAOLO
Via Milazzo, 26/A

● **35100 - PADOVA**
ELETTRONICA RTE
di TASSINARI ELIO
Via A. da Murano, 70

45100 - ROVIGO
RADIOFORNITURE RODIGINE
Viale Tre Martiri, 69/b

37047 - SAN BONIFACIO
ELETTRONICA 2001
di PALESA ANGELO & C.
Corso Venezia, 85

30019 - SOTTOMARINA
B & B ELETTRONICA
di BALDINI ROBERTO
Viale Tirreno, 44

36067 - TERMINE DI CASSOLA
A.R.E. di CORTOLEZZIS P. MARIA
Via dei Mille, 17

● **31100 - TREVISO**
RT SISTEM TREVISO
Via Carlo Alberto, 89

31100 - TREVISO
ELETTRONICA TREVISO
Componenti elettronici
di MEROTTO GERMANO & DENNIS
Via Marconi, 31

37123 - VERONA
GUIDO BIANCHI & C.
Via A. Saffi, 1

● **37100 - VERONA**
S.C.E. ELETTRONICA
Via Sgulmero, 22

● **37135 - VERONA**
A.P.L.
Via Tombetta, 35 A

36100 - VICENZA
VIDEOCOMPONENTI
di MARIO PORTA
Via S. Lazzaro, 120

36100 - VICENZA
ELETTRONICA BISELLO
di BISELLO ROBERTO
Via Borgo Scroffa, 9

36100 - VICENZA
GMC di CALDIRONI GUIDO & C.
Via Monte Zovetto, 65

FRIULI

● **34170 - GORIZIA**
MACUZZI BOGDAN
Corso Italia, 191

34074 - MONFALCONE
PK. - CENTRO ELETTRONICO
Via Roma, 8

34074 - MONFALCONE
ELECTRONIA BONAZZA
Via Barbarigo, 28

● **33170 - PORDENONE**
HOBBY ELETTRONICA
di CORSALE ISABELLA
Via S. Caboto, 24

● **33170 - PORDENONE**
ELECTRONIC & CENTER
Viale Libertà, 79

33170 - PORDENONE
EMPORIO ELETTRONICO
di CORSALE LORENZO
Via S. Caterina, 19

34127 - TRIESTE
ELECTRONIA BONAZZA
di BONAZZA E.
Via Fabio Severo, 138

● **34133 - TRIESTE**
RADIO KALIKA
R.K. ELETTRONICA di D. FELICIAN
Via F. Severo, 19-21

● **33100 - UDINE**
ELECTRONIC SERVICE
Componenti elettronici
di JOAN EDDO & C.
Viale Duodo, 80

33100 - UDINE
R.T. SISTEM
Viale L. da Vinci, 99

TRENTINO ALTO ADIGE

39100 - BOLZANO
ELECTRONIC SERVICE
Via Napoli, 2

● **39100 - BOLZANO**
ELETTRONICA MICHELE RIVELLI
Via Roggia, 9/B

● **39100 - BOLZANO**
TECHNOLASA ELETTRONICA
Viale Druso, 181

38051 - BORGO VALSUGANA
DPD. ELETTRO & C.
di DIETRE BRUNO
Via Puisle

39012 - MERANO
ELECTRONIC SERVICE
di MATTINA CALOGERO & C.
Via Dante, 25

38068 - ROVERETO
DELAITI GRAZIELLA & BRUNO
Via Piomarta, 8

38068 - ROVERETO
CEA ELETTRONICA
Via Pasubio, 68 A

38100 - TRENTO
FOX ELETTRONICA
di FOX ENZO
Via Maccani, 36/5

● **38100 - TRENTO**
CONCI S.
Via S. Pio X, 97

38100 - TRENTO
RADIO EL DOM
di ZADRA ELDA
Via Suffragio, 10

EMILIA-ROMAGNA

40127 - BOLOGNA
A. PELLICCIONI
Via Mondo, 23

● **40137 - BOLOGNA**
RADIO COMMUNICATION
di ARMENGHI FRANCO & C.
Via Sigonio, 2

40100 - BOLOGNA
LUCA ELETTRONICA
Via Brugnoli, 1/A

● **40122 - BOLOGNA**
ANDREA TOMMESANI
Via Battistelli, 6/C

● **41013 - CASTELFRANCO E.**
BYTE SISTEM di ROSSI -
LANZONI PAOLO & C.
Via Circondaria Nord, 63

● **44042 -CENTO**
ELETTRONICA ZETABI
di BALBONI FRANCO &
ZAMBELLI LAURO
Via Penzale, 10

44100 - FERRARA
M.C. di MARZOLA CELSO
Viale XXV Aprile, 99

44100 - FERRARA
GEA - GENERAL ELECTRONIC
APPLICATIONS di A. MENEGATTI
Via Kennedy, 17-19

44100 - FERRARA
ELETTRONICA FERRARESE
di LUCIANI ROBERTO
Via Foro Boario, 22/A-B

43036 - FIDENZA
KITMATIC di GATTI ERICA
Via 25 Aprile, 2

● **43036 - FIDENZA**
ITALCOM ELETTRONICA
TELECOMUNICAZIONI
Piazza del Duomo, 8

41037 - MIRANDOLA
TOMASI MASSIMO
Via Marsala, 9/A

● **43100 - PARMA**
VELCOM
Via E. Casa, 16/A

29100 - PIACENZA
ELETTROMECCANICA M & M
di MORSIA GABRIELE & C.
Via Scalabrini, 50

48100 - RAVENNA
CASA DELL'ELETTRONICA
Viale Baracca, 56

48100 - RAVENNA
F.E.R.T. CORTESI
di TIZIANA PARZ
Via Gorizia, 16

48100 - RAVENNA
RADIOFORNITURE RAVENNA
Via Circonvallazione
Piazza D'Armi, 136/A

● **48100 - RAVENNA**
OSCAR ELETTRONICA
di GRAZIANI G. & BURIOLI P.
Via Trieste, 107

● **47037 - RIMINI**
CAV. ENZO BEZZI
Via L. Lando, 21

● **48010 - S.P. IN CAMPIANO**
FLAMIGNI ROBERTO ELETTRONICA
Via Petrosa, 401

43017 - SAN SECONDO
ZANNI PIETRO
Via Marconi, 19

● **41049 - SASSUOLO**
ELETTRONICA FERRETTI
di FERRETTI SERGIO
Via Ciladini, 41

● **41049 - SASSUOLO**
ELEKTRONIK COMPONENTS
di MONTAGNANI
Via Matteotti, 127

41058 - VIGNOLA
GRIVAR ELETTRONICA
di VANDELLI ROBERTO
E GRANDI DINO
Via Traversagna, 2/A

TOSCANA

52100 - AREZZO
TOSCOVISION
di RICEPUTI BENITO & C.
Via Michelangelo
da Caravaggio, 10/20

54031 - AVENZA-CARRARA
F.O.R. di MARCHINI ORYS & C.
Viale XX Settembre, 246

56022- CASTELFRANCO DI SOTTO
ELETTRONICA ARINGHIERI
Via L. Vinci, 2

50063 - FIGLINE V.NO
ELETTRONICA MANNUCCI
di MANNUCCI ALBERTO
Via Petrarca, 153/A

50136 - FIRENZE
STIAC
di FABBRICIANI E VIVOLI
Via Colletta, 26 R

● **50144 - FIRENZE**
CATTES
di MOLINARI & CANTINI
Via Felice Fontana, 29

● **50143 - FIRENZE**
P.T.E. ELETTRONICA
Via B. della Gatta, 26/28

● **50143 - FIRENZE**
P.T.E.
Via Duccio di Buoninsegna, 60/62

● **58100 - GROSSETO**
ELECTRONIC MARKET
Via della Pace, 18

● **58100 - GROSSETO**
ARANCIO SALVATORE
Via Oberdan, 47

57100 - LIVORNO
COMELCO
Via Galilei, 3/5

55100 - LUCCA
COMEL
di N. & R. FEDERIGHI & C.
Via Pisana, 405 B-C-D

54100 - MASSA
ELCO di VATTERONI V. & C.
Galleria R. Sanzio, 26/28

51016 - MONTECATINI TERME
ZANNI & C.
Corso Roma, 45

56100 - PISA
CALEO ANTONIO
Via E. Fermi, 10/A

56100 - PISA
COMELCO
Via Tribolati, 5

56100 - PISA
NUOVA ELETTRONICA
GEOM. LENZI
Via Battelli, 33

● **56025 - PONTEDERA**
MATEX ELETTR. PROFESSIONALE
di REMORINI LEONARDO
Via Saffi, 33

56025 - PONTEDERA
ELETTRONICA TOSI
Via Dante, 55

56026 - PONTEDERA
S.G.R. ELETTRONICA
Via R. Gotti, 46

50047 - PRATO
CENTRO ELETTRONICA MELCHIONI
di PAPI FRANCO
Via Marco Roncioni, 113/A

● **55100 - S. ANNA-LUCCA**
ROBONICA ADVANCED
TECNOLOGY
BY R. LUCCHESI
Viale G. Puccini, 1493

53100 - SIENA
TELECOM
Viale Mazzini, 33

50053 - SOVIGLIANA-VINCI
PERI ELETTRONICA
di PERI MASSIMO & C.
Via Empolese, 12

55049 - VIAREGGIO
EL.TI. ELETTRONICA TIRRENA
Via Don Bosco, 87/A

MARCHE

60100 - ANCONA
RENATO CESARI ELETTRONICA
Via De Gasperi, 40

60127 - ANCONA
G.R.E.A.T.
di E. ANDREANI & C.
Via Barilatti, 23

● **62012 - CIVITANOVA MARCHE**
NBP - ELETTRONICA COMPUTER
Via Don Bosco, 11/17

62012 - CIVITANOVA MARCHE
RENATO CESARI ELETTRONICA
Via Leopardi, 15

● **60044 - FABRIANO**
ORFEI ELETTRONICA
di A. CONTI
Via E. Profili, 2

● **61034 - FOSSOMBRONE**
CF ELETTRONICA
Via Cesare Battisti, 13

62100 - MACERATA
PIERINO CERQUETELLA
Via Spalato, 126

● **61045 - PERGOLA**
PANTERA ROSA
di CHIAPPINI FURIO & MAURO
Via S. Biagio, 62

61100 - PESARO
GIORGIO GIACOMINI
Viale Verdi, 14

● **63037 - PORTO D'ASCOLI DI S. BENEDETTO T.**
ON. - OFF. CENTRO ELETTRONICO
di GRILLI MIRELLA
Via Val Sugano, 45

UMBRIA

● **05036 - NARNI SCALO**
BIT. RADIO
di POMA ANTONELLA
Via Capitonese, 30

06100 - PERUGIA
M.T.E. di TEMPERINI A. & C.
Via XX Settembre, 76

● **05100 - TERNI**
EL.DI.
Via Piave, 93

● **05100 - TERNI**
RAMOZZI ROSSANA
Via P. S. Angelo

● **05100 - TERNI**
SUPER ELETTRONICA
di FANTOZZI RICCARDO
Via del Leone, 3/5

LAZIO

03012 - ANAGNI
ELETTRONICA CIOCCA
di MENICONZI ANNA
Via Vittorio Emanuele, 125
Succ. Via della Peschiera, 57

03043 - CASSINO
PETRACCONE MARIO
Via Pascoli, 110

● **03043 - CASSINO**
ELETTRONICA DI ROLLO RITA
Via Virgilio, 81 B/C

00043 - CIAMPINO
CAMPEGIANI BARNABA & C.
Via S. Francesco d'Assisi, 68/72

04023 - FORMIA
MONTANO TURCHETTA
Via XXIV Maggio, 22

03100 - FROSINONE
MANSI LUIGI
Via A. Moro, 159

● **04100 - LATINA**
ELLE-PI ELETTRONICA
Via Sabaudia, 69/71/73

00015 - MONTEROTONDO
TERENZI AUGUSTO
Via dello Stadio, 35

00100 - OSTIA LIDO
NEW ELECTRONICS
COMPONENTS
Via Stefano Cansacchi, 8

02100 - RIETI
ONORATI ONORATO
Via G. Ferrari, 39

00149 - ROMA
REEM
di MAROTTI GIULIANO
Via Villa Bonelli, 47

● **00141 - ROMA**
TS ELETTRONICA
di TABARRINI PIERO
Viale Jonio, 184/6

● **00100 - ROMA**
FILC RADIO
Piazza Dante, 10

● **00198 - ROMA**
MAS.CAR.
Via Reggio Emilia, 32/A

00136 - ROMA
PAMONT
Via R.R. Pereira, 103

00161 - ROMA
STEGAM
Via Catania, 43

00100 - ROMA
di PIETRO BRUNO
Via Cavour, 85/B

00181 - ROMA
R.T.R. - RADIO
TELEVISIONE RICAMBI
Via Gubbio, 44

00100 - ROMA
KIT HOUSE
di FABRIZI ROMEO
Via Gussone, 54

● **00167 - ROMA**
GAMAR
Via Domenico Tardini, 9-17

00165 - ROMA
EMILIO VINCENZI
Via Gregorio VII, 210 - 212

00100 - ROMA
F.LLI DI FILIPPO
Via dei Frassini, 42-42/A

00172 - ROMA
FRANCESCO MANDILE
Via dei Platani, 36/B

00141 - ROMA
D.C.E. - DISTRIBUZIONE
COMPONENTI ELETTRONICI
di TUTONE & AZZARA
Via G. Pontano, 6

00100 - ROMA
RADIO FORNITURE LAPESCHI
Viale dei 4 Venti, 152/F

03039 - SORA
REA FRANCO
Via XX Settembre, 25/27

04019 - TERRACINA
CITTARELLI DOMENICO
Via Lungolinea Pio VI, 42

● **04019 - TERRACINA**
GIOVANNI GOLFIERI
Piazza B. Buozzi, 17

00019 - TIVOLI
CINTI ALVINO
Viale Roma, 2/g-h-i

00049 - VELLETRI
COLASANTI GIANCARLO
Via Lata, 127

01100 - VITERBO
ELETTRA di PAOLO SEGATO & C.
Via Armando Diaz, 15 B

ABRUZZO-MOLISE

86100 - CAMPOBASSO
G F ELETTRONICA
Via Isernia, 19 - 19/A

66100 - CHIETI
R T C - RADIO TELE
COMPONENTI di M. GIAMMETTA
Via G. Tabassi, 8

● **66013 - CHIETI SCALO**
EL.TE. COMPONENTI
di PILI ADELE
Viale Benedetto Croce, 254

64022 - GIULIANOVA L.
PICCIRILLI ANTONIO
Via G. Galilei, 39/41

86170 - ISERNIA
PLANAR dei F.LLI MIGLIACCIO
Corso Risorgimento, 50 - 52

● **86170 - ISERNIA**
F.LLI DI NUCCI
Piazza Europa, 2

66034 - LANCIANO
CENTRO ELETTRONICO DI BIASE
Via G. Castiglioni, 6

67039 - SULMONA
VITTORIA N. & C.
Via S. Spaventa

67039 - SULMONA
M.E.P. ELETTRONICA
di PETRICCA FERNANDO
Via A. De Nino, 9

64100 - TERAMO
ELETTRONICA TE.RA.MO.
Piazza Martiri Pennesi, 4

64100 - TERAMO
NUOVA ELETTRONICA 2000
di MIRANDA CASERTA
Piazza Dante, 5

CAMPANIA

84043 - AGROPOLI
PALMA GIOVANNI
Via A. De Gasperi, 42

83031 - ARIANO IRPINO
LA TERMOTECNICA
di VITTORIO IANNARONE
Via S. Leonardo, 16

84091 - BATTIPAGLIA
ELETTRONICA SUD
di ESPOSITO M. E. - LANDI R. - PAONE M.
Via Serroni, 14

82100 - BENEVENTO
FACCHIANO ALFREDO
Viale Principe di Napoli, 25

● **82100 - BENEVENTO**
P. M. ELETTRONICA
Via Nicola Sala, 3

82100 - BENEVENTO
FACCHIANO MARIA
Corso Dante, 31

81043 - CAPUA
G. T. ELETTRONICA
Via Riviera Volturno, 8/10

● **81022 - CASAGIOVE-CASERTA**
ELETTRONICA
RADIOCOMUNICAZIONI
SCIALLA GEOM. SALVATORE
Via Appia, 123/25

81100 - CASERTA
A. PASTORE
Via C. Colombo, 13

80053 - CASTELLAMMARE DI STABIA
C. B. DI MARTINO
Viale Europa, 86

● **84013 - CAVA DEI TIRRENI**
ELETTRONICA TIRRENA
di VINCENZO DI DOMENICO
Corso Mazzini, 227

● **81040 - CURTI**
MEROLA FRANCESCO
Corso Piave, 152
Corso Esterno Orientale I Trav., 6

● **80142 - NAPOLI**
ABBATE ANTONIO
Via S. Cosmo F. P. Nolana, 119/B

80100 - NAPOLI
TELELUX di BUCCI ANTONIO
Via Lepanto, 93/A

● **80127 - NAPOLI**
LAMPITELLI TERESA & C.
Vico Acitillo, 69/71

80144 - NAPOLI
L'ELETTRONICA
di RAIMONDO BATTISTA
Corso Secondigliano, 568/A

80139 - NAPOLI
S. AGNETI & V. AGNETO
Via C. Porzio, 79/87

● **84014 - NOCERA INFERIORE**
PETROSINO ANDREA
Via Bruno Grimaldi, 31

84036 - SALA CONSILINA
CASALE FRANCESCO & F.LLI
Via Mezzacapo, 37

● **84100 - SALERNO**
COMPUTERLAND
Via Sabato Robertelli, 17/B

84100 - SALERNO
VI.DE.MA.
di DE MARTINO RENATO & C.
Via Fiume, 60/62

● **81055 - S. MARIA C. V.**
LA RADIOTECNICA
di A. e L. VALENTINO
Via A. Gramsci

80058 - TORRE ANNUNZIATA
GIORGIO TUFANO
Piazza E. Cesaro, 49

80058 - TORRE ANNUNZIATA
ELETTRONICA SUD
Via V. Veneto, 374/c

81059 - VAIRANO SCALO
DE GENNARO GIOVANNI
Via Abruzzi, 2

PUGLIA

70031 - ANDRIA
MANSI VINCENZO
Via Genova, 31 - 33 - 35

70100 - BARI
NUOVA HALET ELECTRONICS
Via E. Capruzzi, 192

● **70051 - BARLETTA**
DIMATTEO ELETTRONICA
di BRUNO LAVECCHIA SABINA
Via Carlo Pisacane, 11

● **70051 - BARLETTA**
PAN - CAL
di LORENZO CALABRESE & C.
Via Vitrani, 58

72100 - BRINDISI
ELETTRONICA COMPONENTI
Via S. G. Bosco, 7/9

72100 - BRINDISI
A.C.E.L.
Via Appia, 91

● **72100 - BRINDISI**
DI BIASE LEONARDO
Viale P. Togliatti, 22/32

70020 - CASSANO MURGE
MASSARI NICOLA
Via V. Emanuele III, 14

● **72015 - FASANO**
DI BIASE LEONARDO
Piazza Kennedy, 3

71100 - FOGGIA
TRANSISTOR di ALDO FIORE
Via S. Altamura, 47

71100 - FOGGIA
PAVAN MAURIZIO
Viale Francia, 44

● **71100 - FOGGIA**
ATET di MAZZOLA M. CONCETTA
Via L. Zuppetta, 28

72021 - FRANCAVILLA FONTANA
CANNALIRE
Via S. Francesco d'Assisi, 7

72021 - FRANCAVILLA FONTANA
GENERAL COMPONENTS
di ARDITO FRANCESCO
Via Salita della Carità, 4

73100 - LECCE
ELETTRONICA SUD
Via Taranto, 70
(ex via D'Aurio)

73100 - LECCE
ELECTRON di PAOLO PALMA
Via Spalato, 23

● **73100 - LECCE**
DI BIASE LEONARDO
Viale Marche, 21/a b c e

● **74028 - SAVA**
DE CATALDO GAETANA
Corso Vittorio Emanuele, 50

● **74100 - TARANTO**
ELETTRONICA RATVEL
di LA GIOIA CARMELA
Via Dante, 241-247

● **70059 - TRANI**
TIGUT ELETTRONICA
Via G. Bovio, 157

73039 - TRICASE
COMPONENTI C.F.C.
ELETTRONICI
Via Cadorna, 64

71049 - TRINITAPOLI
COBUZZI F. & C.
Via Marconi, 10

BASILICATA

75100 - MATERA
ELETTRONICA 4 emme
di MONTEMURRO
Via XX Settembre, 12

CALABRIA

89034 - BOVALINO
ELETTRO SUD
Via Euclide, 4

● **87100 - COSENZA**
G. DE LUCA & C.
Via Sicilia, 65-67-69

88074 - CROTONE
TELERADIOPRODOTTI
di ALFI GREGORIO
Largo Ospedale

● **88046 - LAMEZIA TERME**
SIPRE ELETTRONICA
di M. MENNITI
Via E.R. De Medici, 16

89015 - PALMI
ELECTRONIC SUD
di BASILE ANTONINO
Via G. Oberdan, 9

89100 - REGGIO CALABRIA
CEM - TRE
Via Filippini, 5

89100 - REGGIO CALABRIA
R.E.T.E.
di ALBERTO MOLINARI
Via Marvasi, 53-55-57

SICILIA

● **91011 - ALCAMO**
CORACI & CULMONE
Viale Europa, 21/A

93100 - CALTANISSETTA
ELEONORI & AMICO
Via R. Settimo, 10

98071 - CAPO D'ORLANDO
ROBERTO PAPIRO
Via Piave, 90

● **95128 - CATANIA**
ANTONIO RENZI
Via Papale, 51

95128 - CATANIA
C.R.T. ELETTRONICA
Via Papale, 49

93012 - GELA
ELETTRONIK S.A.M.
di SUSINO GIUSEPPE & C.
Via F. Crispi, 171

98100 - MESSINA
G.P. ELETTRONICA
di PROCOPIO GIOVANNI
Via Dogali, 49

90145 - PALERMO
ELETTRONICA GANGI
di GANGI SALVATORE
Via Angelo Poliziano, 39/41

90145 - PALERMO
PAVAN LUCIANO
Via Malaspina, 213/A

90100 - PALERMO
ELETTRONICA AGRO'
Via Agrigento, 16/F

97100 - RAGUSA
TELEPRODOTTI
di STRACQUADANIO & C.
Via Ing. Migliorisi, 49/53

● **96100 - SIRACUSA**
ELETTROSUD LAUDANI
Via Augusta, 66

91100 - TRAPANI
TUTTOILMONDO TERESA
Via Orti, 15/C

97019 - VITTORIA
ELETTROSUD
Via del Quarantotto, 99

SARDEGNA

09100 - CAGLIARI
2 RTV di FONDULI & C.
Via del Donoratico, 83-85

09013 - CARBONIA
P. BILLAI
Via Dalmazia, 17/C

08045 - LANUSEI
ELETTRONICA SHOP
di TUBERI SAIU M. B.
Via Roma, 90

08100 - NUORO
ELETTRONICA PILO
Via S. Francesco, 24

07100 - SASSARI
R. & R. ELETTRONIC
di F.LLI RODIN
Via Carlo Felice, 24

07029 - TEMPIO PAUSANIA
MANCONI SALVATORE & COSSU
Via Mazzini, 5

IL CHIP SUONA SEMPRE DUE VOLTE

Molti dei nostri rivenditori di fiducia ti faranno avere anche per corrispondenza tutti i componenti che vuoi. Sono quelli contrassegnati dal pallino azzurro. Un consiglio: telefona sempre prima di inoltrare l'ordine scritto. Saprai se tutto quel che cerchi è effettivamente disponibile, quanto tempo dovrai attendere e a quale spesa supplementare sarai soggetto per la spedizione.

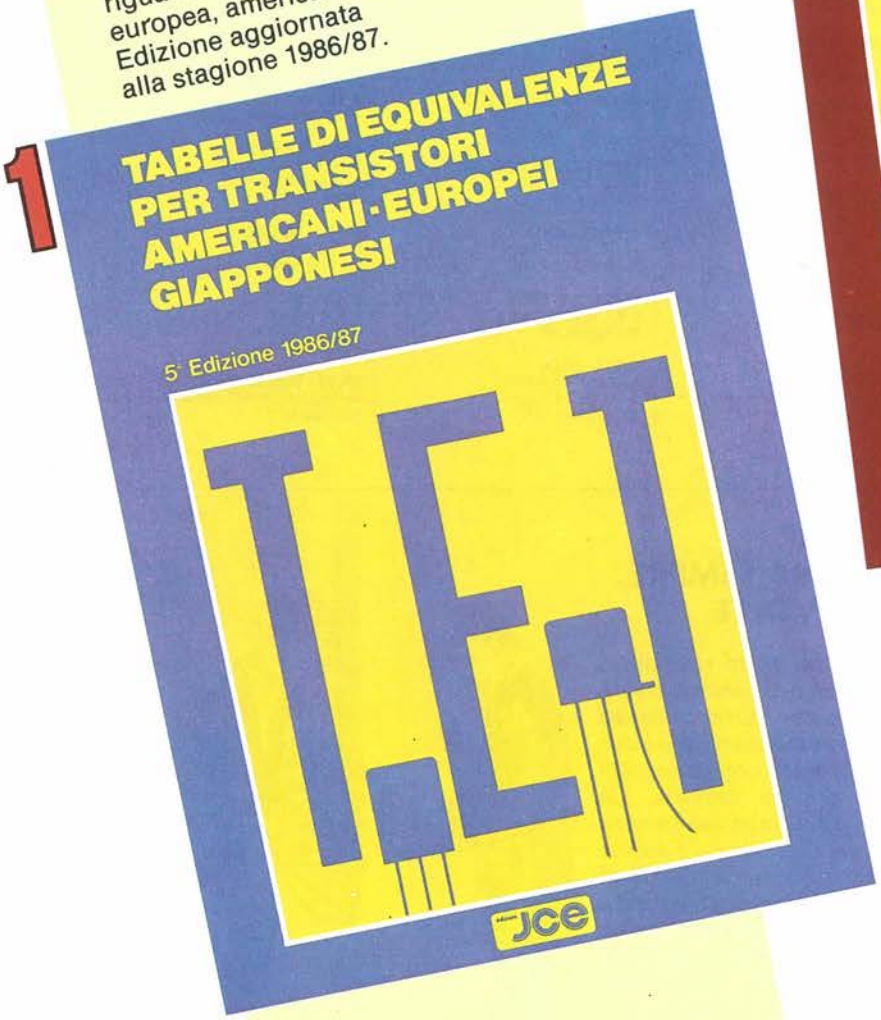
POKER D'ASSI

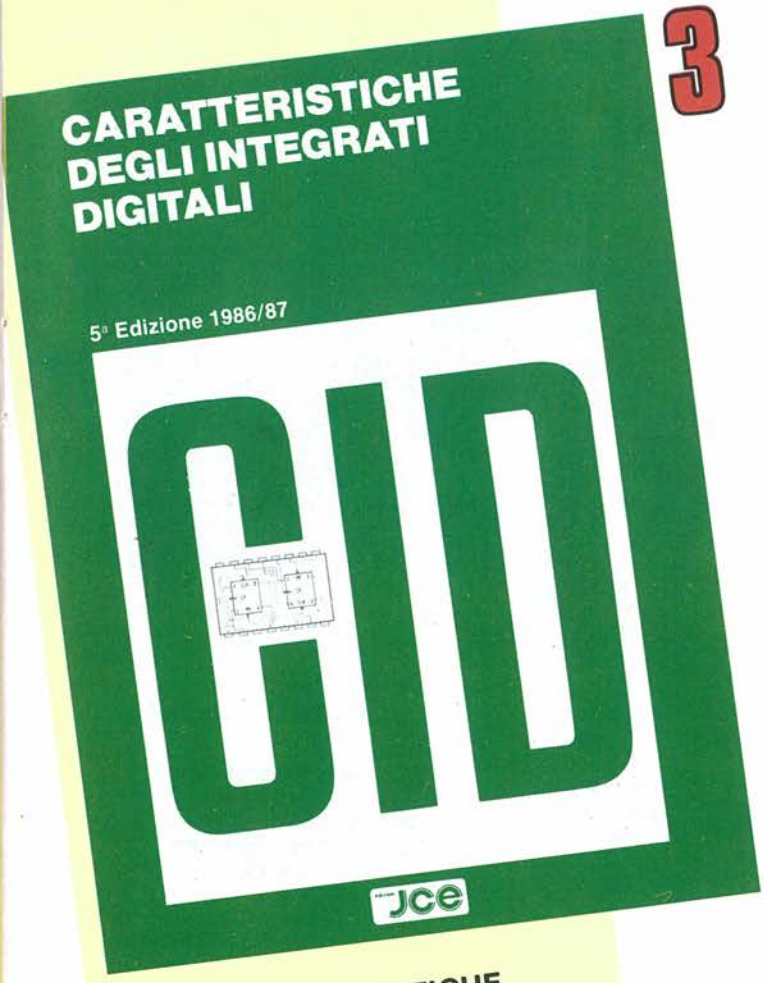
2 CARATTERISTICHE DEI TRANSISTORI

La ricerca della corrispondenza dei dati elettrici fra due transistori diversi, per qualunque scopo compiuta, è assai difficile, per non dire tediosa perché richiede molta attenzione e assorbe molto tempo.
Tutti i tecnici lo sanno, ed ogni volta che si trovano nella necessità di eseguire quell'operazione vi si accingono quasi a malincuore, consapevoli di non avere altra via che quella di consultare pazientemente più pubblicazioni.
Grande è infatti l'abbondanza di semiconduttori presenti sul mercato.
E talvolta senza esito, essendo quasi impossibile avere sottomano le caratteristiche di tutti i tipi in produzione, specie di quelli destinati ad applicazioni particolari.
Con questo manuale il grave problema scompare. Tutto diventa facile e rapido, come per incanto.

1 TABELLE DI EQUIVALENZE PER TRANSISTORI

Manuale indispensabile per la ricerca delle sostituzioni dei transistori da impiegare nelle applicazioni usuali. La gamma di transistori contemplata riguarda tutta la produzione europea, americana e giapponese.
Edizione aggiornata alla stagione 1986/87.





3 CARATTERISTICHE DEGLI INTEGRATI DIGITALI

È il libro che mette immediatamente a disposizione dei tecnici i dati degli integrati digitali TTL e dei componenti CMOS, sempre difficilmente rintracciabili. Una autentica ricorsa, dunque, per sopprimere un ostacolo ricorrente e per rendere il lavoro più agevole e rapido.

4 CARATTERISTICHE DEGLI INTEGRATI LINEARI

Un volume solo che ne vale almeno dieci. Riunisce i dati più importanti degli amplificatori operazionali, dei regolatori di tensione, dei comparatori, degli amplificatori a bassa frequenza, dei temporizzatori più usati e di altri importanti componenti. Per i tecnici, è una miniera ricchissima e comoda al tempo stesso.

SI ACCETTANO FOTOCOPIE DI QUESTO MODULO D'ORDINE

MODULO D'ORDINE PER SOFTWARE E LIBRI JCE

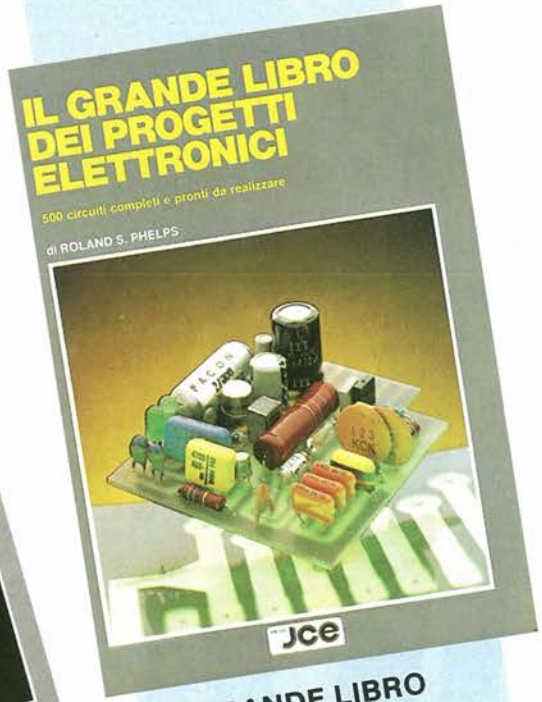
DESCRIZIONE	CODICE ARTICOLI	QUANT.	PREZZO UNITARIO	PREZZO TOTALE
Costruiamo un vero microelaboratore elettronico	3000-	1	—	OMAGGIO
Tabelle di equivalenze per transistori	8013-		L. 24.000	
Caratteristiche dei transistori	8014-		L. 24.000	
Caratteristiche degli integrati digitali	8015-		L. 24.000	
Caratteristiche degli integrati lineari	8016-		L. 24.000	
Sistemi di allarme	8009-		L. 26.000	
Il grande libro dei progetti elettronici	8011-		L. 29.000	
Costruire l'elettronica N. 1	8012-		L. 22.000	
			SPESE DI SPEDIZIONE	+ 3000
			IMPORTO DA PAGARE	

Completare il modulo scrivendo la quantità a fianco dei libri desiderati, il prezzo totale e spedire a:

JCE CASELLA POSTALE 118 20092 CINISELLO BALSAMO

SISTEMI DI ALLARME

Gli impianti di allarme e la loro costruzione elettronica sono gli argomenti che questo libro, unico nel suo genere, tratta a livello di specializzazione. I particolari tecnici che vi si apprendono aprono al lettore la conoscenza dei vari tipi di impianti, ponendolo nella vantaggiosa condizione di saper scegliere il tipo più adatto alle proprie necessità. Molte sono, nel libro, le notizie utili e gli esempi pratici nell'installazione degli impianti e la collocazione dei rivelatori. Per la miglior comprensione dei dispositivi più moderni, è descritta la costruzione del tipo "a perturbazione di campo" a microonde.



IL GRANDE LIBRO DEI PROGETTI ELETTRONICI

I venticinque capitoli di questo libro passano in rassegna il meglio della letteratura tecnica mondiale suddiviso in altrettanti argomenti. Chi ama i circuiti a radiofrequenza, per esempio, troverà un bel po' di pagine dedicate ai ricevitori e ai trasmettitori per tutte le gamme possibili e immaginabili, e tutti i relativi accessori. Chi invece preferisce i computer, avrà a disposizione un'ampia messe di convertitori A/D e D/A, di interfacce di ogni genere e tipo e di altri dispositivi logici. I riparatori e gli addetti ai servizi di assistenza tecnica potranno rivoluzionare le loro attrezzature, semplificando radicalmente il lavoro di ricerca dei guasti, con un'intera serie di progetti inediti.

COSTRUIRE L'ELETTRONICA N° 1

Sei capace di realizzare tutti i progetti delle riviste per elettronici dilettanti? Ti piacerebbe creare tanti circuiti utili, insoliti, divertenti? Non si tratta di una semplice raccolta di schemi, ma di una rigorosa selezione di progetti elettronici completi di tutti gli schemi, i piani di montaggio e i circuiti stampati, con istruzioni per la taratura, la messa a punto e le possibilità di impiego pratico di ciascun apparato. Questo libro spiega come fare, e anche se non hai moltissima confidenza con stagno e saldatore, potrai intraprendere la costruzione di ben 36 entusiasmanti idee elettroniche.

« PROGETTO »

Spedire in busta chiusa a:
JCE CASELLA POSTALE 118
20092 Cinisello Balsamo

UTILIZZARE QUESTO MODULO D'ORDINE INDICANDO IL NOME - COGNOME E L'INDIRIZZO COMPLETO

SI PREGA DI SCRIVERE IN STAMPATELLO

Nome

Cognome

Via

Città

Data C.A.P.

Desidero ricevere la fattura SI NO Barrare la voce che interessa

Cod. Fiscale/P. IVA

Pagamento anticipato L.

Pagamento contro assegno L.

FORMA DI PAGAMENTO PRESCELTA

Pago anticipatamente l'importo del materiale ordinato, comprensivo di L. 3.000 per le spese di spedizione, con vaglia postale intestato a:
JCE - JACOPO CASTELFRANCHI EDITORE - CASELLA POSTALE 118 - 20092 Cinisello Balsamo
Indicando su di esso il materiale da me richiesto.

Pagherò in contanti alla consegna del pacco l'importo del materiale ordinato comprensivo di L. 3.000 per le spese di spedizione.

Pago anticipatamente l'imprto del materiale ordinato comprensivo di L. 3.000 per le spese di spedizione e allego al presente modulo d'ordine un assegno bancario intestato a:
JCE - JACOPO CASTELFRANCHI EDITORE.
La fattura viene rilasciata, su richiesta, solo per importi superiori a L. 50.000.

Compro

CAMBIO lineare CB marca "Speeady" potenza max 80 watt modi di emmissione "AM FM SSB" con baracchino 120 canali HO 200 canali con le seguenti emissioni "AM FM SSB LSB USB". Per informazioni rivolgersi a
Passinetti Stefano - Via Tor de Scavi, 259 Scala R int. 7 - 00171 Roma

CERCO informazioni, indirizzi, libri ed ogni altra notizia utile relativamente ad apparecchi cercametalli e per la rilevazione di condutture idrauliche ed elettriche interrate o sotto intonaco.
Inviare corrispondenza ed offerte a:
Graziani Piero - Via Delle Torri, 72 - 50019 Sesto Fiorentino (FI)

CERCO manuali, data books, cataloghi di componentistica elettronica, in particolare semiconduttori.
Inviare offerte a:
Graziani Piero - Via Delle Torri, 72 - 50019 Sesto Fiorentino (FI)

COMPRO/CAMBIO maniglie rack per sintonizzatore SAE two mod. T7 con pannelli in legno dello stesso.
Giuseppe Morana - Via Autonomia Siciliana, 20 - 90143 Palermo
Telefonare ore pasti
Tel. 091/6251678

COMPRO registratore a bobine semiprofessionale Philips N 4520 o relativo modello a due piste, giradischi Sonel CE 3301 anche a trazione diretta.
Edoardo Farina - Via Fogazzaro, 24 - 44100 Ferrara.
Telefonare dopo le ore 20.00
Tel. 0532/96175

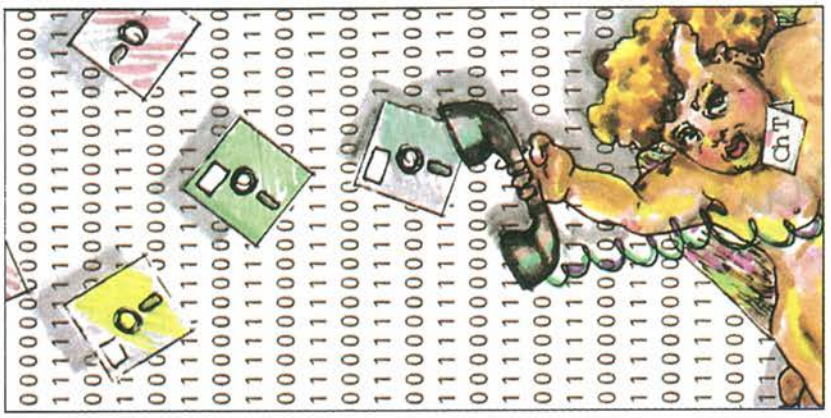
COMPRO giradischi Transcriptor Hydraulic in buone condizioni con o senza braccio.
Carlo de Agnoi, Via A. Serena 17, 31044 Montebelluna (TV)
Telefonare ore ufficio
Tel. 0423/302433

COMPRO preamplificatore Cabre As-41 solo se in perfette condizioni elettriche estetiche e meccaniche. Eventualmente cambio, conguagliando, con mio integrato NAD 3020 in perfette condizioni.
Yuri Balestra
Telefonare solo la sera
Tel. 0345/81106

COMPRO sintoampli Tandberg o Yamaha 60-80w e autoradio Kanwood KRC 626D solo se vera occasione e in perfetto stato.
Valerio Cattaneo - Via XXIV Maggio, 38 - 29100 Piacenza
Telefonare ore ufficio
Tel. 0523/44835

COMPRO subwoofer JBL B-380, solo se in ottimo stato e vero affare. Alle stesse condizioni cerco anche casse Cerwin Vega D7 E oppure D9 E a casse ESB 2110 DMC.
Gaetano Santoli - Via Degli Imbimbo, 8 - 83100 Avellino
Telefonare dalle ore 20.00 alle ore 22.00
Tel. 0825/33794

CAMBIO/VENDO piastra Teac V-530X pagata L. 700.000 con due mesi di vita, in garanzia, usata pochissimo o permuto con piatto Technics SL-1200 MK11 o con CD Philips CD-350 (+ eventuale conguaglio).
Paolo Onorato - Via Istria, 22 - 33100 Udine
Telefonare ore pasti
Tel. 0432/25726



CAMBIO finale Electrocompaniet Ampliwire IIA, Pre Ps Audio mod. IVH con Mark Levinson MLII eventuale conguaglio. Compro testina Koetsu Black Gold Talisman S, Kiseki Purple Haert, Koetsu Red, solo se perfette.
Lodovico Basile - Verona
Telefonare dalle ore 18.00 in poi.
Tel. 045/7701181

CAMBIO Wharferdale 708 un mese di vita con imballo e garanzia con JBL mod. L56 o TLX 4 oppure vendo a L. 650.000 contanti.
Paolo Caraffa - Via Oliveto Eugenio, 16 - 06100 Perugia
Telefonare dopo le ore 20.30
Tel. 075/70036

CERCO solo se a buon prezzo e in perfette condizioni, RX Marc NR 82FI; inoltre i libri; Vademecum della radio e Top segret radio. (Pietà per uno studente).
Roberto Coletti - Via A. Rosso, 7 - 32040 Tai di Cadore (BL)
Telefonare dalle ore 19.30 alle ore 20.30
Tel. 0435/32408

Heathkit SB220 **CERCO** e IC02E con manuali, fare offerta.
Alessandro Sari - Via Mazzini, 1 - 50063 Figline V.no (FI)
Telefonare ore pasti
Tel. 055/959361

Air Band RX AM 108 ÷ 136 MHz scanner portatile da palmo **CERCO** non manomesso ed alla giusta quotazione d'usato.
IK8DXX Francesco Iozzino - Via Piave, 10 - 80045 Pompei (NA)
Telefonare dalle ore 13.00 alle ore 16.00
Tel. 081/8631259

Acquisto tutti i tipi di ricevitori usati, qualsiasi frequenza. Dispongo di tutte le novità del Commodore 64.
Giuseppe Borracci - Via Mameli, 15 - 33100 Udine
Telefonare dalle ore 20.00 alle ore 21.00
Tel. 0432/291665

CERCO ricevitore Barlow-Wadley; Drake R4-C con sintetizzatore.
Leopoldo Mietto - V.le Arcella, 3 35100 Padova
Telefonare ore ufficio
Tel. 049/657644

CERCO filtro SSB 1,8 KHz per 102 YAESU.
Enrico Ascenzo - Via Alcibiade, 27 - 96100 Siracusa
Telefonare ore serali
Tel. 0931/42396

CERCO TS930S ottimo stato non manomesso 2ª o 3ª serie preferibilmente con AT autom. + SPA30 + micro MC60 con manuali inglese-italiano. Tratto Lombardia.
Luciano Somaschini - Via Sciesa, 19 - 20038 Seregno (MI)
Telefonare dopo le ore 16.00
Tel. 0362/239935

AN-APS13, AN-APN1 **COMPRO** solo se non manomessi. Cerco diodi a ghianda tipo 9004 e triodi 955, inoltre materiale R-WLR-SLR e ancora APS13 APN1, APS13, APN1.
Ermanno Chiaravalli - Via G. Garibaldi, 17 - 21100 Varese

CERCO urgentemente baracchino ALN 67 modello Midland omologato anche non funzionante; cambio con Pace 8030 40 canali come nuovo.
Gianluigi Delogu - Via Pananca, 1 - 07037 Sorso (SS)

CERCO RTX portatili per agenti segreti. Regalo ricevitore Hallicrater SX 110. Cedo RX AR18.
Mario De Rossi - frazione San Andrea 20-35 - 39040 Bressanone (BZ)
Telefonare solo ore serali
Tel. 0472/31620

CERCO ICR70, vendo calibratore a cristallo, orig. Usa, per i 19 MK III L. 80.000; oscillatore per radar RT39, 2,5 ÷ 2,6 GHz in argento L. 25.000.
Mauro Grusovin - Via Garzarolli, 37 - 34170 Gorizia
Tel. 0481/87903

CERCO oscillatore modulato tipo S.R.E. o simili a modico prezzo. Cerco ricevitore onde lunghe solo se occasione. Vendo coppia casse acustiche 60 W L. 100.000.
Filippo Baragona - Via Visitazione, 72 - 39100 Bolzano.
Telefonare ore pasti
Tel. 0471/910068

CERCO RX banda aeronautica (118÷136 MHz) usato, anche vecchio, purché funzionante e in buono stato. Prezzo modico sono studente.
Massimiliano Carpi - Via Emilia Est 664/1 - 41100 Modena
Telefonare dalle ore 18.00 in poi
Tel. 059/367217

CERCO TXRX autocostruito banda 45 MT. AM/SSB minimo 40 W con ricevitore separato se non entrocontenuto. Alimentazione 220 Vca.
Renato Giampapa - Via Zattera, 25 - 41100 Modena
Tel. 059/354432

CERCO satelliti Grundig 3000 o 3400.
Alessandro Mura - Via Bianchetti, 5 - S. Agostino (FE)
Tel. 0532/84119

CERCO ricetrasmettitore con due bande 5 ÷ 8 e 26 ÷ 30 MHz preferibilmente Lombardia o zone confinanti.
Francesco Magni - Via Povrò, 16 - 6900 Massagno (Svizzera)
Telefonare dalle ore 19.00 alle ore 22.00
Tel. 567877

COMPRO schema oscilloscopio militare Surplus Allen B. Du Mont type 224 o informazioni su dove reperirlo rimborso spese a chi mi aiuterà.
Marco Bozzi - Via De Coubertin, 49 - 50053 Empoli (FI)
Telefonare ore pasti
Tel. 0571/90093

COMPRO R.R. annate dal 1946 al 1952. 1953: 1,9,12. 1954: 12. 1955: 5,10. 1957: 4,5. 1958: 1,10. 1959: 6. 1960: 8. 1962: 2,7. 1965: 1. 1966. 1967. 1968. 1970: 1,5,8. 1983: 8.
Evandro Piccinelli: Via Mad. Angeli, 31 - 12078 Ormea (CN)
Telefonare dalle ore 20.00 alle ore 22.00
Tel. 0174/51482

Contentissimo se potrò trovare scehma pratico e elettrico del TX RX Labes HT 16C.
Mauro Panella - c/o TVR Voxson Via Garibaldi, 1 - 67051 Avezzano (AQ)

Vendo

VENDO telecamera Panasonic P200 L. 2.400.000, pre-finale Yamaha C/M L. 2.500.000, videoregistratore Panasonic P200 L. 2.400.000, pre-finale Yamaha C/M L. 2.500.000, videoregistratore Panasonic hi-fi mod. 850 L. 1.600.000 materiale nuovo con garanzia da spedire.
Giuseppe Valentini - Via S. Marino, 15 - 04100 Latina
Telefonare dopo le ore 15.30
Tel. 0773/484786

VENDO testina Ortofon VMS-30MKII causa passaggio pick-up livello superiore, ottime condizioni, qualsiasi prova L. 60.000 (listino 145.000).
Giuseppe Pascucci - Via Rieti, 69 - 04100 Latina.
Telefonare dalle ore 21.00 alle ore 23.00 escluso il sabato
Tel. 0773/46228

VENDO finale di potenza Yamaha mod. M 80 200 + 200w 30w in classe A nuovo in perfette condizioni, finale di potenza Yamaha mod. M2 200 + 200w il primo a L. 1.600.000 il secondo a L. 850.000.
Vincenzo Zampi - Via Ascoli Piceno, 25 - 62100 Macerata.
Telefonare ore pasti
Tel. 0733/46129

VENDO preamplifcatore Phase Linear 3000 two a lire 500.000 tratt., oppure scambio con preampli di pari classe tipo HK Citation 17S oppure Cabre AS 201 o AS 101, eventuale differenza.
Inoltre vendo per audiofili autocostruttori un finale bimonoaurale cablato parzialmente con due trasformatori TO300 Acrosound più uno di scorta nuovo, 6 valvole KT 66 usate più 4 nuove inscatolate, schemi elettrici, tutto a L. 450.000.
Tiziano Giacomini - Via Leonardo da Vinci, 4 - 61034 Fossombrone (PS).
Telefonare ore pasti
Tel. 0721/715875

VENDO Pioneer espansore R6-9, casse autocostruite (altoparlanti Ciare) qualsiasi prova.
Ercole Lopez - Via Rosselli, 2 - 60015 Falconara M. (AN).
Telefonare ore cena
Tel. 071/910908

VENDO cavo pre-finale Randall TX.3 FT nuovo L. 270.000, trasformer teroidal FRT 3 10-3-ohm L. 250.000, testina MC Satin M-18E nuova con shell L. 350.000, Threshold 4000A 200w in classe a L. 2.600.000.
Fabio Gioia - Via Don Sturzo, 7 - 60027 Osimo (AN).
Telefonare ore pasti
Tel. 071/7131449

UN ALTRO VANTAGGIO PER GLI ABBONATI

La rubrica "Mercatino" è gratuita per gli abbonati alle riviste JCE. I non abbonati che desiderano utilizzare questo servizio sono gentilmente pregati di allegare L. 10.000 ad ogni annuncio da pubblicare.

VENDO 3BX + 3BXR espansore di dinamica + telecomando, pre Carver C* con generatore olografico, finale Carver <400A, registratore Teac V800X con dolby B-C e DBX tutti con imballi e in buonissimo stato.
Antonio Rocco - Via Ponza, 9 - 00015 Monterotondo (RM).
Tel. 06/9001712

VENDO ProAC EBS, nuove, imballate, complete di punte, teak, garanzia, causa trasloco L. 5.500.000. Coppia Valvolari Mentmore M200 mono, nuovi imballati garanzia L. 5.000.000.
Lorenzo Danon, Piazza di Priscilla, 4 - 00199 Roma.
Telefonare ore ufficio
Tel. 06/856390

VENDO videocassette in lingua e durata originali, film documentari, show-collezione privata di nastri hi-fi anche con effetto surround e videodischi anche con audio digitale.
Piero Darini - Via Pietro Aretino, 69 - 00137 Roma.
Telefonare ore pasti
Tel. 06/8277698

VENDO Alan CX 550 220 CH con Alim. R.M.S. 8 ampere, il tutto nuovo imballato. Vendo anche rotore KR 600 e AR40 CDE nuovi mai installati causa spazio per le ant.
Franco Agù - Via Racconeria, 3 - 12036 Revello (CN)
Telefonare solo dalle ore 12.00 alle ore 13.00
Tel. 0175/703179

Polaroid Autofocus 5000 completamente automatica, come nuova cedo a L. 100.000 trattabili; completa di borsa causa doppio regalo.
Alessandra Garzelli - Via Borgo Cappuccini, 311 - 57100 Livorno

VENDO alimentatore SHF Varpro 500 output 5A 0 ÷ 15V; regol. con strumenti. Microfono Yaesu-MH 1B8. Roswattmetro Ham PM-50 frequenz 3,5-7-14-21-28-50-144 MHz portate 20 ÷ 200W.
Renato Vai - Via M. Guglielmino, 6 - 10094 Giaveno
Telefonare dalle ore 20.00 alle ore 22.00 e al sabato dalle ore 10.00 alle ore 12.00
Tel. 011/9378054

VENDO Tester digitale 3 cifre VCA, VCC, Acc. Ricevitore portatile 220 V + batt ricaricabili FM OM 4 bande OC VHF 110 175 MHz cambio con computer.
Adriano - Via Ns. Soccorso 32 - 16039 Sestri Levante (GE)
Telefonare dalle ore 19.00 alle ore 21.00
Tel. 0185/479686

Generatore segnali HP 8640B power meter. HP435B con elemento Bolometrico Hp 8481 transfer oscillator Hp 2590A multimetro Fluke 802A strumenti funzionanti.
Antonio Corsini - Via Ciserano, 23 - 00125 Roma
Telefonare dalle ore 20.00 alle ore 22.00
Tel. 06/6057277

Strumenti **VENDO/CAMBIO** con RTX. Gen. funzioni 100 Khz. L. 50.000 Frequenz. 1.2 GHz L. 270.000. Oscilloscopio Tes 0366 10 Mhz L. 340.000. Gen. Sweep Marker unaohm 616 L. 370.000.
Maurizio
Tel. 0434/960104

Antenna FM 88-108 dipolo a gamma-match L. 50.000. Due elementi L. 75.000. 3 elementi L. 100.000. Accoppiatori L.B. due uscite W/N L. 60.000.
Lorenzo Dioguardi - Via D'Avalos 96-98 - 65100 Pescara
Tel. (085)65750

VENDO AC16 RX OL L. 300.000. R109 alim. 220 L. 100.000. Computer Amst rad + Vid col L. 850.000, RT 67 + Alm 24V L. 150.000. Video + tast. L. 150.000. 2Xdrive 8" L. 600.000.
Marco Pinto - Via Desanctis, 84 - 10148 Torino
Telefonare ore ufficio
Tel. 011/590640

Supporti modulari isolanti per antenne V.U.S.H.F. tipo CKC/1-CKC/2. Materiale polist/ABS. fori standard: 15x15 - 020 mm. Minuteria meccanica.
14CKC Tommaso Carnacina - Via Rondinelli, 7 - 44011 Argenta (FE)
Telefonare dalle ore 20.00 alle ore 21.00
Tel. 0532/804896

VENDO telescrivente TONO 7000 E, perfetta, istruzioni italiano. L. 700.000 vendo amplificatore lineare JUMBO aristocrat 27 Mhz.
Tullio Marciandi - Str. Borgo 119 - 18038 Sanremo (MI)
Telefonare solo ore serali
Tel. 0184/76547

VENDO telescrivente TONO TETA 9000 per RTTY Ascii CW L. 900.000 trattabili.
Fabio Provedel - V.le dei Mille, 20 - 31100 Treviso
Telefonare dalle ore 12.00 alle ore 14.00 e dalle ore 20.00 alle ore 21.00
Tel. 0422/543065

VENDO diffusori B&W DM 220 come nuove pronte per qualsiasi prova a L. 600.000.
Stefano Pannunzi, Via Città di Prato, 30 - Roma
Telefonare ore negozio
Tel. 06/319604

VENDO parti di grandi calcolatori, stampanti, unità a disco ed a nastro, terminali, componenti sciolti, ecc. - chiedere elenco.
Compro bobinatrice per piccoli trasformatori, attrezzatura da orologiaio, Geloso TX G/212, RX G/208, G/218, apparecchi S.R.E. anni 50/60 e ricevitore AR 18.
Circolo Culturale Laser - Casella Postale n. 62 - 41049 Sassuolo (MO)

VENDO ricetrasmettitore CB nuovo, portatile 2W 3 canali Inno-Hit Mod. RT 923, con garanzia, L. 80.000.
Dallara Elvezio - Via S. Andrea, 14 - 48015 Cervia (RA)
Tel. 0544/965014

VENDO amplificatore Pioneer (SA-960) 75W per canale, tre mesi di vita prezzo affare 300.000 lire.
Paduano Salvatore - Via Il Novembre, 1 - 89018 Villa S. Giovanni (RC)

VENDO EKO Rhythm Box - Batteria elettronica perfettamente funzionante a sole L. 95.000 + spese postali.
De Gregori Adalberto - Via Stufe di Nerone, 16 - 80072 Arco Felice (NA)
Tel. 081/8687322

VENDO oscilloscopio Unaohm doppia traccia G420 DT L. 400.000 e TTY ASR 33 lettore e perforatore di banda silenziato L. 300.000.
Totaro Gino - Via Plinio, 89 - 74100 Taranto
Telefonare dalle ore 20.00 alle ore 22.00
Tel. 099/325088

VENDO Reg. Teac Tascam 244, 4 piste, DBX, perfetto 30 ore funz. con imballo L. 1.200.000 + cavi coll. + piccolo mixer passivo 4 canali Teac regalo.
Marossa Maurizio - Via Burlando, 22c/4 - 16137 Genova
Telefonare ore serali
Tel. 010/889926

VENDO Brüel Kiaer Impedenzimetro Fasometro mod. 1503 perfettamente funzionante a sole L. 290.000 + spese postali.
De Gregori Adalberto - Via Stufe di Nerone, 16 - 80072 Arco Felice (NA)
Tel. 8687322

VENDO generatore sinusoidale di Audio Review TM-8202, perfettamente realizzato L. 650.000, vendo inoltre finale per auto da 50w per canale (Nuova Elettronica) con alimentatore separato perfetto L. 150.000.
Giovanni Orlando
Tel. 02/52038622 uff. - 02/9068354 sera

VENDO registratore cassette Alpine AL 85, come nuovo qualsiasi prova, taratura bias, equalizz. dolby B/C L. 1.650.000.
Marco Sodano - Via Cavriglia, 10 00139 Roma.
Telefonare ore pasti
Tel. 06/8126612

VENDO stereo Mixer BIC BM 8060, 6 ingressi con preascolto e VU meter perfetto stato L. 170.000
Adam Stembock -C.so Vittorio Emanuele, 18 - 00186 Roma
Telefonare ore pasti
Tel. 06/6780459

VENDO Thorens TD 124/II con il braccio SME 3009II Improved con V15III L. 450.000, "the audio amp" da effettuare taratura L. 400.000,pezzo singolo L. 250.000.
Giorgio Crismani - Via S. Forti, 23 - Mostacciano - 00144 Roma.
Telefonare dalle ore 20.00 alle ore 21.00
Tel. 06/5982445

VENDO casse ESB 7/06, compact disc player Sony CDP 101 con telecomando, piastra JVC KD-D4, testina Ortofon MC 20, tutto in perfette condizioni con imballi e garanzie, qualsiasi prova.
Davide Pigliucci - Via Aurelia, 336 - 00165 Roma
Tel. 06/6668576-6213709

VENDO valvole KT66 per finali Quad II, mai usate, eventualmente fornisco progetto per finale.
Marco Pace - Via Portuense, 104 - 00153 Roma.
Telefonare ore ufficio
Tel. 06/5809933-5817261

VENDO Maneplanar TID L. 2.900.000 nuove, Audio Pro B2-50 L. 1.100.000, finale Yamaha M70 L. 1.150.000 nuovo.
Enrico Citati,, V.le Cesare Pavese, 33 - 00144 Roma
Telefonare dalle ore 19.30 alle ore 21.30
Tel. 06/5629408-5666071

VENDO preamplificatore Revac SP-81 in perfetto stato, con imballo originale L. 200.000.
Claudio Busato - Via Alberto Pollo, 30 - 00159 Roma
Telefonare ore serali
Tel. 06/4384067

VENDO coppia di diffusori B&W DM 16 condizioni perfette con imballi L. 1.200.000.
Umberto Galvani - Via Ugo de Carolis, 124, 00136 Roma
Tel. 343824

VENDO coppia Cizek mod. 2 L. 600.000, preamplifcatore Audionics BT2 L. 800.000, preamplificatore Audionics RS2 L. 1.400.000.
Gianni Balderi - Via della Concia, 29 - 19110 La Spezia
Telefonare ore serali
Tel. 0187/503092

VENDO 40 dischi digitali classica nuovi prime scelte Decca, DG, Telde, ecc.
Valentino Montorsi - Via Caduti in Guerra - 41050 Colombardo (MO)
Telefonare ore serali
Tel. 059/553527

VENDO subwoofer Miller & Kreisel "Bottom End I" e "Goliath I", ampli finale Phase Linear 400, Cavre e Mosfet As 43, testine Shure e Decca London.
Claudio Alpigiani - Via Parini, 135 - 41100 Modena
Telefonare dopo le ore 19.00
Tel. 059/333482

VENDO Audio Research SP6B modifica Moncrieff condensatori WonderCaps UK bianchi L. 2.600.000, coppia finali Grant-Lumley a valvole mono 100w modificati con Wonder Caps L. 4.000.000.
Mario Lo Verde - Via Gramsci, 118 - 57100 Livorno
Telefonare dalle ore 20.00 in poi
Tel. 0586/806053

VENDO giradischi Empire Trubador 698, nuovo con imballo L. 1.100.000 tratt..
Mario Tintori - P.za Pontida, 22 - 24020 Bergamo
Telefonare dalle ore 9.00 alle ore 12.30 e dalle ore 15.00 alle ore 19.30
Tel. 035/248623

VENDO Audio Research D 90 B in perfetto stato (praticamente nuovo) a L. 400.000 tratt.; piatto Thorens TD 160 Super; braccio Sme 3009 series III; testina Dynavecotr DU Carat 17D.
Gianni Stefanetti, Via Bertarelli, 13 - 20020 Villa Cortese (MI)
Telefonare dalle ore 14.30 alle ore 20.30
Tel. 0331/430104

VENDO preamplificatore Phase Linear mod. 3000 serie II a L. 400.000, finale Yamaha M2 da 200w a L. 950.000, bobine Sony semiprofessionale TC 756-2 + 7 bobine a L. 1.200.000, tutto in ottimo stato.
Gaudenzio Premi - Via del Franzone, 98 - 25127 Brescia.
Telefonare dopo le ore 20.30
Tel. 030/314616

VENDO preamplificatore Onkyo P3030 acquistato a marzo '86 imballo e garanzia, ottimo affare L. 650.000.
Giorgio Bombardieri - Via Verga, 33 - 20037 Paderno Dugnano (MI)
Telefonare ore serali
Tel. 02/9102292

VENDO ampli Pioneer A27 120 + 120w, sintonizzatore Revox B760, piatto Revolver completo di testina, braccio, imballo e garanzia, casse subwoofer Cizek Soundwindow + subwoofer a cubo, registratore a bobine cm 13 Uher 4400 Reporter con bobine in omaggio, tutto in ottimo stato.
Roberto Maglio - Via A. Moro, 14 - 20085 Locate Triulzi (MI)
Telefonare dalle ore 17.00 alle ore 21.00
Tel. 02/9073048

VENDO Super finale di Aloia a prezzo da concordare, vendo integrato Musical Fidelity A1 (20+20w in classe A) ancora imballato a prezzo interessante, vendo Tuner Telefunken TT 750.
Enzo Monziani, Via Toscana, 1 - 20090 Opera (MI)
Telefonare ore pasti
Tel. 02/5240194

MERCATINO

☐ ***Compro*** ☐ ***Vendo***

_____

_____

_____

Cognome _____ Nome _____

Via _____ N. _____ C.A.P. _____

Città _____ Prov. _____ Tel. _____

Inviare questo tagliando a: Progetto - Via Ferri, 6 - 20092 Cinisello B.

SONDE LOGICHE E AD IMPULSI SERIE 600

- Mod. 610 SONDA LOGICA 20 MHz
- Mod. 610B SONDA LOGICA CON CICALINO 20 MHz
- Mod. 615 SONDA LOGICA 50 MHz
- Mod. 620 SONDA AD IMPULSI
- Mod. 625 SONDA LOGICA 50 MHz E AD IMPULSI

CARATTERISTICHE ELETTRICHE	MOD. 610-610B	MOD. 615-625
● Frequenza d'ingresso	20 MHz	50 MHz
● Impedenza d'ingresso	1 MΩ	120 kΩ
● Tensione lavoro	Da 4 Vc.c. min a 18 Vc.c. max	
● TTL logica "1" - HI-LED	> 2,3 ± 0,2 Vc.c	> 3 ± 0,25 V.
Logica "0" LO-LED	< 0,8 ± 0,2 Vc.c.	< 0,75 ± 0,25 V.
● CMOS Logica "1" - HI-LED	> 70% Vc.c. ± 10%	> 60% Vc.c. ± 5%
Logica "0" - LO-LED	< 30% Vc.c. ± 10%	< 15% Vc.c. ± 5%
● Amp. min. impulso rivelabile	30 nS	10 nS
● Tensione min. ingresso	± 200 Vc.a. - c.c./15"	± 70 Vc.a. - c.c./15"
● Tensione alimentazione	± 20 Vc.c.	± 20 Vc.c.
● Tempo min. impulso	500 nS	—

● Mod. 610 TS/3070-00 ● Mod. 610/B TS/3075-00 ● Mod.615 TS/3080-00
● Mod. 620 TS/3085-00 ● Mod. 625 TS/3090-00

CARATTERISTICHE ELETTRICHE	MOD. 620 - 625 SONDE A IMPULSI
● Impedenza ingresso	1 MΩ
● Gamma frequenza	0,5 ÷ 400 Hz
● Ampiezza impulso	10 μS
● Corrente uscita	100 mA
● Corrente uscita onda quadra	5 mA
● Tensione alimentazione	5 ÷ 15 Vc.c.
● Tensione max alimentazione	20 Vc.c. x 30 S
● Tensione max ingr. sincron.	120 Vc.c. x 30 S
● Tensione max di prova	35 Vc.c. x 30 S

● Temperatura di lavoro 0 ÷ + 50°C ● Dimensioni 210 x 18 x 18 mm.
● Complete di 55 cm di cavo e terminali a coccodrillo isolati rosso/nero.

DISTRIBUITE DALLA G.B.C. italiana

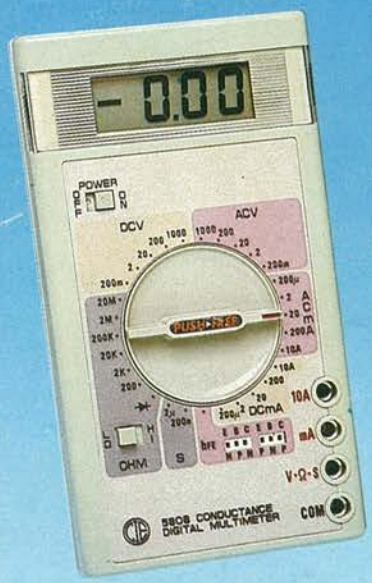
MULTIMETRI DIGITALI TASCABILI A CRISTALLI LIQUIDI

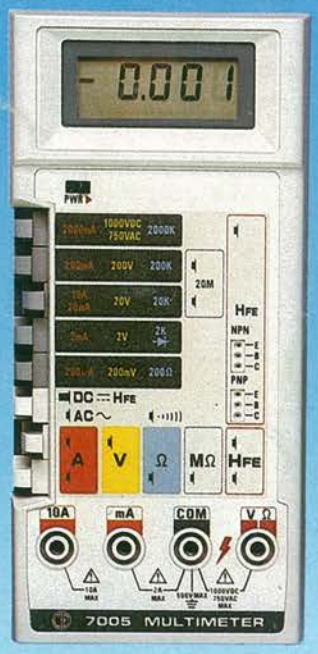
Mod. 5608
Super slim
3½ digit
8 funzioni
28 portate selezionate
con commutatore.
Dimensioni: 150 x 82 x 26

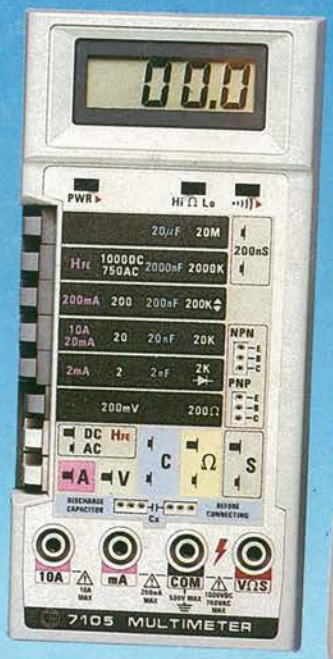
Mod. 7005
4½ digit
BUZZER
0,05% VDC
28 portate selezionate
con 8 tasti.
Dimensioni: 180 x 85 x 40

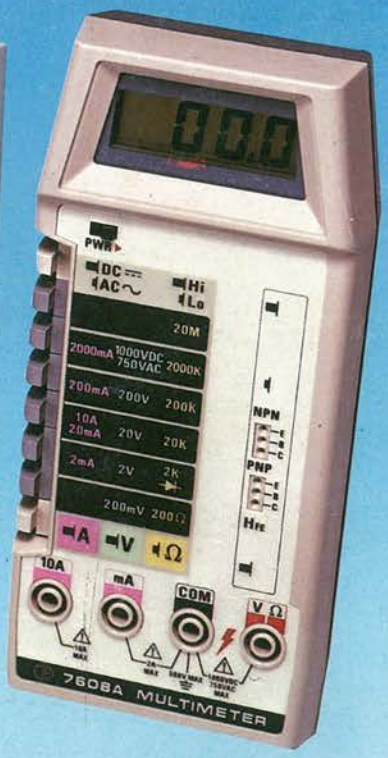
Mod. 7105
3½ digit
CAPACIMENTRO
CONDUTTANZE + BUZZER
34 portate selezionate
con 8 tasti
Dimensioni: 180 x 85 x 38

Mod. 7608A
3½ digit
7 funzioni
26 portate selezionate
con 8 tasti.
Dimensioni: 191 x 87 x 46









SPECIFICHE ELETTRICHE

PORTATE		RISOLUZIONE	PRECISIONE	CAPACITÀ	CONDUTTANZE
Mod. 5608 - Cod. TS/3000-00					
Tens. c.c.	da 200 mV a 1000 V	da 100 µV a 1 V	± 0,8 % su tutte le portate	–	2 µS ± 2% 200 nS ± 4%
Tens. c.a.	da 200 mV a 1000 V	–	da 1,2% a 2%		
Corr. c.c.	da 200 µA a 10 A	da 0,1 µA a 10 mA	± 0,8% su tutte le portate		
Corr. c.a.	da 200 µA a 10 A	–	da ± 0,8% a ± 1%		
Resistenza	da 200 Ω a 20 MΩ	da 0,1 Ω a 10 KΩ	da ± 0,8% a 1,2%		
Mod. 7608 - Cod. TS/3010-00					
Tens. c.c.	da 200 mV a 1000 V	da 100 µV a 1 V	± 0,8% su tutte le portate	–	–
Tens. c.a.	da 200 mV a 750 V	–	da 1,2% a 2,5%		
Corr. c.c.	da 2 mA a 10 A	da 1 µA a 10 mA	da ± 0,8% a ± 1%		
Corr. c.a.	da 2 mA a 10 A	–	da ± 0,8% a ± 1%		
Resistenza	da 200 Ω a 20 MΩ	da 0,1 Ω a 10 KΩ	da ± 0,8% a ± 1,2%		
Mod. 7005 - Cod. TS/3025-00					
Tens. c.c.	da 200 mV a 1000 V	da 10 µV a 100 mV	da ± 0,05% a ± 0,1%	–	–
Tens. c.a.	da 200 mV a 750 V	da 10 µV a 100 mV	da ± 0,5% a ± 0,75%		
Corr. c.c.	da 200 µA a 10 A	da 10 nA a 1 mA	da ± 0,5% a ± 2%		
Corr. c.a.	da 200 µA a 10 A	da 10 nA a 1 mA	da ± 0,75% a ± 2%		
Resistenza	da 200 Ω a 20 MΩ	da 10 mΩ a 1 KΩ	da ± 0,2% a ± 2%		
Mod. 7105 - Cod. TS/3015-00					
Tens. c.c.	da 200 mV a 1000 V	da 100 µV a 1 V	± 0,5% su tutte le portate	da 2 nF a 20 µF Risoluzione da 1 pF a 10 nF Precisione ± 1%	200 nS Risoluzione 0,1 nS Precisione ± 3%
Tens. c.a.	da 200 mV a 750 V	da 100 µV a 1 V	da ± 1% a ± 2%		
Corr. c.c.	da 2 mA a 10 A	da 1 µA a 10 mA	da ± 0,8% a ± 1,5%		
Corr. c.a.	da 2 mA a 10 A	da 1 µA a 10 mA	da ± 1% a ± 1,5%		
Resistenza	da 200 Ω a 20 MΩ	da 0,1 Ω a 10 KΩ	da ± 0,8% a ± 1,5%		

- Altre prestazioni: prova diodi, prova transistor
- Alimentazione: 1 pila da 9 V

DISTRIBUITI DALLA **G.B.C. italiana**